



المعهد التونسي للدراسات الاستراتيجية
INSTITUT TUNISIEN DES ÉTUDES STRATÉGIQUES

IT E S



LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ET ÉCOLOGIQUE EN TUNISIE À L'HORIZON 2050

En partenariat avec





المعهد التونسي للدراسات الاستراتيجية
INSTITUT TUNISIEN DES ÉTUDES STRATÉGIQUES

IT E S



LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ET ÉCOLOGIQUE EN TUNISIE À L'HORIZON 2050

En partenariat avec



**LA TRANSITION
ÉNERGÉTIQUE
ET ÉCOLOGIQUE
EN TUNISIE
À L'HORIZON 2050**

Etude à l'attention de
**SON EXCELLENCE
MONSIEUR LE PRÉSIDENT
DE LA RÉPUBLIQUE**





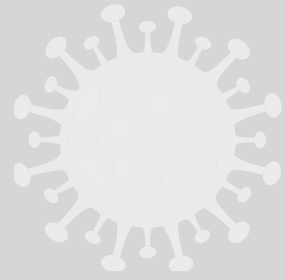
المعهد التونسي للدراسات الاستراتيجية
INSTITUT TUNISIEN DES ÉTUDES STRATÉGIQUES

ITES



LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ET ÉCOLOGIQUE EN TUNISIE À L'HORIZON 2050

**MARS
2022**



Cette étude a été réalisée par les experts suivants :

M. Khaled Kaddour, *coordinateur*, travaillant à titre gracieux

Mme Amel Jrad

Mme Noura Laroussi

M. Adel Ben Youssef

Mme Asma Dhakouani



I T E S

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	12
LISTE DES ABRÉVIATIONS	13
RÉSUMÉ	17
PARTIE 1	31
DIAGNOSTIC DE LA SITUATION DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ET ÉCOLOGIQUE EN TUNISIE	31
1. INTRODUCTION	31
2. UN MODÈLE ÉCONOMIQUE FORTEMENT UTILISATEUR DES RESSOURCES NATURELLES ET ÉNERGÉTIQUES	33
2.1. INTRODUCTION	33
2.2. UNE CROISSANCE ÉCONOMIQUE INSUFFISANTE	34
2.2.1. Une croissance du PIB en dents de scies	34
2.2.2. L'absence de découplage entre croissance économique et énergie	35
2.3. FRAGILITÉ DE LA COMPOSITION DU TISSU ÉCONOMIQUE	36
2.3.1. La composition du tissu économique tunisien	36
2.3.2. Un investissement productif insuffisant	36
2.3.3. La progression rapide de l'économie informelle limite la croissance économique	37
2.3.4. Dynamiques des secteurs : une économie de services incomplète	37
2.4. DÉMOGRAPHIE, MODES DE VIE ET FORMATION DU CAPITAL HUMAIN	38
2.4.1. Une faible croissance démographique	38
2.4.2. La Tunisie est un des pays les plus urbanisés de la région, mais la qualité de son urbanisation est questionable	38
2.4.3. Un fort gain d'espérance de vie sur le long terme	39
2.4.4. Des taux de natalité et de mortalité en forte baisse	39
2.4.5. Un nombre de logements en forte hausse en dépit d'une évolution lente de la population	40
2.5. UNE DIGITALISATION CROISSANTE DE L'ÉCONOMIE ET UNE FAIBLE CAPACITÉ D'ABSORPTION TECHNOLOGIQUE	42
2.5.1. Peu de demande et d'utilisation des brevets	42
2.5.2. La part des dépenses de R&D sous optimale	42
2.5.3. Une digitalisation croissante de l'économie	42
2.5.4. Un plafonnement des exportations de technologies de l'information	43
2.6. UNE FINANCIARISATION INCOMPLÈTE DE L'ÉCONOMIE	44
2.6.1. Une épargne des ménages de plus en plus faible	44
2.6.2. Une déconnexion grandissante entre la sphère financière et la sphère réelle	44
2.6.3. Une place boursière de faible taille et à faible croissance	44



2.6.4. Transactions en ligne et monnaies virtuelles : des dynamiques nouvelles à surveiller	45
2.7. CONCLUSION	45
3. UNE TRANSITION ÉNERGÉTIQUE EN PANNE	46
3.1. LE CONTEXTE ÉNERGÉTIQUE TUNISIEN Pousse à la transition énergétique	46
3.1.1. De l'autosuffisance au déficit structurel	46
3.1.2. Une demande en forte croissance des produits énergétiques facilitée par une politique de subvention des produits énergétiques	47
3.1.3. Une balance énergétique déficitaire	47
3.1.4. Un déficit énergétique pesant sur les finances publiques	48
3.1.5. Des activités de prospection limitées et de moins en moins de découvertes	49
3.1.6. Une part très modeste des énergies renouvelables dans le mix électrique	49
3.1.7. Un nouveau contexte international caractérisé par les accords de Paris sur le Climat	50
3.2. UN CHANGEMENT DE PARADIGME DANS LA POLITIQUE ÉNERGÉTIQUE : LA POLITIQUE D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE	50
3.2.1. La politique de la maîtrise de l'énergie	50
3.2.2. L'impact de la politique d'efficacité énergétique sur l'économie durant la période 2005-2011	51
3.2.3. L'impact du plan d'actions de 2014 à 2020	53
3.3. LE SECOND SOUFFLE DE LA POLITIQUE DE TRANSITION ÉNERGÉTIQUE PAR L'INTRODUCTION DES ÉNERGIES RENOUVELABLES	54
3.3.1. Le Plan Solaire Tunisien	54
3.3.2. Le bilan de la politique des énergies renouvelables (énergie solaire)	55
3.3.3. Le bilan de la politique des énergies renouvelables (énergie éolienne)	57
3.3.4. Le bilan de la politique des énergies renouvelables (énergie thermosolaire)	58
3.3.5. Le bilan de la politique des énergies renouvelables (bioénergie)	59
3.3.6. Le bilan de la politique des énergies renouvelables (hydraulique)	59
3.3.7. La question des infrastructures et du réseau électrique est encore loin d'être résolue	59
3.3.8. Les réalisations en termes de production électrique à partir d'énergies renouvelables	59
3.3.9. Les tarifs de l'électricité produite à partir des énergies renouvelables	60
3.3.10. L'impact de la politique d'intégration des énergies renouvelables dans le mix énergétique sur l'économie	61
3.4. LES ACQUIS DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ACTUELLE	61
3.4.1. Un cadre réglementaire en place	61
3.4.2. Un cadre institutionnel renforcé	61
3.4.3. Les chauffe-eaux solaires individuels (CES)	62
3.4.4. Le chauffage solaire collectif de l'eau	62
3.4.5. Un système d'autoconsommation (net-metering)	63
3.4.6. Des mécanismes de financement en place	63
3.4.7. Des programmes nationaux soutenus par l'Etat	63

3.5. UN BILAN MITIGÉ ET UN RETARD IMPORTANT SUR LES PLANS ENVISAGÉS	63
3.5.1. Une part très modeste des énergies renouvelables dans le mix énergétique	63
3.5.2. Les mécanismes de financement à portée limitée	64
3.5.3. Une dépendance croissante vis-à-vis de la redevance sur le passage du gaz algérien	64
3.5.4. Un cadre réglementaire pour la production d'électricité renouvelable imprécis	64
3.6. LES CONTRAINTES À LA RÉALISATION DES OBJECTIFS DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE	65
3.6.1. Les contraintes liées à la réalisation des objectifs de la politique nationale de maîtrise de l'énergie.	65
3.6.2. Les contraintes au niveau de l'efficacité énergétique	65
3.6.3. Les contraintes pour le développement des énergies renouvelables	66
3.6.4. Les problèmes fonciers limitent considérablement le déploiement du PST	67
3.6.5. Le cadre institutionnel pour les énergies renouvelables devrait être simplifié	67
3.6.6. La non-opérationnalisation de l'autorité spécialisée des projets d'énergies renouvelables	67
3.6.7. La faiblesse des financements des énergies renouvelables en Tunisie	67
3.6.8. Une faible intégration verticale de la filière des énergies renouvelables	68
3.6.9. La faiblesse de la planification énergétique à long terme	68
3.6.10. La situation financière des établissements publics, notamment de la STEG	68
3.7. L'IMPACT DE LA CRISE DE LA COVID-19 SUR LE SECTEUR DE L'ÉNERGIE	69
3.8. CONCLUSION	71
4. UNE TRANSITION ÉCOLOGIQUE AU STADE DES SOUHAITS	72
4.1. INTRODUCTION	72
4.2. RESSOURCES NATURELLES DÉGRADÉES ET RESSOURCES HYDRAULIQUES LIMITÉES	73
4.2.1. Eau potable et assainissement	74
4.2.2. Une mobilisation des eaux de surface limitée	75
4.2.3. Un taux élevé d'exploitation des nappes phréatiques et profondes	76
4.2.4. Manque de qualité des ressources en eau	78
4.2.5. La relation Eau-Energie	79
4.3. UNE DÉGRADATION CROISSANTE DES SOLS	80
4.3.1. Une rareté des ressources du sol	80
4.3.2. Les terres agricoles exploitées majoritairement dans l'arboriculture	80
4.3.3. Le timide tournant de l'agriculture biologique	81
4.3.4. Les forêts et les parcours	81
4.3.5. La dégradation des terres et désertification	82
4.3.6. La pollution des sols	83
4.4. UNE BIODIVERSITÉ MENACÉE ET UN LITTORAL VULNÉRABLE	83
4.4.1. Les écosystèmes naturels et la biodiversité	83
4.4.2. Un milieu marin vulnérable et un littoral sous pression	84
4.5. UNE POLLUTION INDUSTRIELLE ÉLEVÉE ET DE NOMBREUX PROBLÈMES DE GESTION DES DÉCHETS	85



4.5.1. La qualité de l'air	85
4.5.2. Dépollution industrielle	86
4.5.3. La pollution générée par les déchets solides	86
4.5.4. De la pollution générée des déchets industriels et spéciaux	88
4.6. LES ACQUIS ET LES CONTRAINTES DE LA POLITIQUE ENVIRONNEMENTALE EN TUNISIE	89
4.7. CONCLUSION	91

5. CONCLUSION	92
----------------------	-----------

PARTIE 2	94
-----------------	-----------

LES SCÉNARIOS POUR UNE TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET ÉNERGÉTIQUE EN TUNISIE À L'HORIZON 2050	94
--	-----------

1. INTRODUCTION	94
1.1. La logique des quatre scénarios	94
1.2. Les horizons temporels considérés : 2025, 2030 et 2050	96
1.3. Définition des variables	98

2. LE SCÉNARIO TENDANCIEL : "LE VOL DU FAUCON BLESSÉ"	105
2.1. Un coût élevé de la non-transition économique	105
2.2. Une transition énergétique très lente	106
2.3. Une transition écologique ratée	109

3. LE SCÉNARIO DE RUPTURE NÉGATIVE : "LE DODO NORD AFRICAINE"	110
3.1. Un blocage de la spécialisation économique	110
3.2. Une non-transition énergétique	112
3.3. Une aggravation de la situation écologique	114

4. LE SCÉNARIO SOUHAITABLE : "L'ENVOL DU FAUCON"	115
4.1. Une transition économique accélérée	116
4.2. Une transition énergétique exemplaire	117
4.3. Une transition écologique accélérée	120

5. LE SCÉNARIO IDÉAL : "L'ENVOL DE L'AIGLE"	122
5.1. Transition économique	123
5.2. Une transition énergétique citée en exemple	124
5.3. La transition écologique réussie	127

6. DESCRIPTION DÉTAILLÉE DU SCÉNARIO RETENU OU DE LA VISION POUR LE PLAN D'ACTIONS	128
---	------------

PARTIE 3	133
LA STRATÉGIE DE TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET ÉNERGÉTIQUE 2050	133
1. INTRODUCTION	133
2. LE CADRE STRATÉGIQUE ADOPTÉ	135
3. UNE DESCRIPTION DÉTAILLÉE DU PLAN D' ACTIONS	136
AXE 1	137
LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE EST RÉALISÉE PERMETTANT DE RÉPONDRE AUX BESOINS DE L'ÉCONOMIE TUNISIENNE ET AUX ENGAGEMENTS INTERNATIONAUX	137
Pilier 1 : Augmenter la part des énergies renouvelables dans les mix énergétique et électrique et chez les consommateurs finaux	137
Pilier 2 : Consolider les efforts en matière d'efficacité énergétique auprès des ménages et des entreprises	138
Pilier 3 : Prospector les nouveaux gisements d'énergie conventionnelle	139
Pilier 4 : Développer l'infrastructure de production, de transport et de stockage de l'énergie	140
Pilier 5 : Mettre l'innovation au cœur du système énergétique pour favoriser sa transformation	142
Pilier 6 : Pratiquer une veille technologique continue	143
AXE 2	145
UNE ÉCONOMIE SOBRE EN CARBONE, RÉSILIENTE ET PRÉSERVANT LES RESSOURCES NATURELLES EST MISE EN PLACE	145
Pilier 1 : Mettre en place une économie circulaire et promouvoir les efforts en matière de recyclage, de réutilisation des ressources dans tous les secteurs économiques	145
Pilier 2 : Augmenter l'absorption technologique dans le tissu productif en Tunisie et accélérer sa mutation vers les créneaux propres à forte valeur ajoutée	146
Pilier 3 : Construire les compétences nécessaires pour la mise en place de l'économie verte et soutenable	147
Pilier 4 : Mettre en place une infrastructure fonctionnelle et résiliente au changement climatique	149
Pilier 5 : Mettre l'innovation au cœur du système de production pour favoriser sa transformation	150
Pilier 6 : Préserver les actifs environnementaux et la biodiversité à l'intérieur et à l'extérieur des espaces urbains	151
RÉFÉRENCES	154
ANNEXE 1: FICHES VARIABLES	156



AVANT-PROPOS

L'Institut Tunisien des Etudes Stratégiques (ITES) a initié une étude prospective stratégique sur les transitions énergétique et écologique en Tunisie à un horizon à plusieurs temporalités, 2025, 2030 et 2050. Le choix de ces trois horizons permettra à l'Etat tunisien d'élaborer un exercice de planification quinquennale de sa **stratégie de développement autonome, inclusive et durable qui devrait s'étaler sur plus de trois décennies, permettant ainsi de réconcilier les objectifs de long terme avec une temporalité budgétaire et économique à court terme.**

L'approche du travail, discutée avec les responsables de l'ITES et qui est adoptée, mènera à une vision des transitions écologique et énergétique basée sur **un changement structurel dans la politique de planification et dans le mode de développement économique et social du pays à l'horizon 2050, à travers trois étapes, étalées sur les temporalités : 2025, 2030 et 2050.**

1. **Premièrement, une analyse rétrospective a été menée en élaborant un diagnostic et une définition de la situation actuelle et en soulignant les forces et les faiblesses des politiques et programmes/ projets, soit le diagnostic de l'écosystème énergétique et écologique tunisien au présent ;**

2. **Deuxièmement, une proposition de scénarios de transitions énergétique et écologique a été réalisée** en se basant sur l'identification des variables de décision ou motrices. L'année de référence considérée est 2021. Ces variables sont arrêtées après des séances de réflexion et d'échange entre les experts. Une étude des interactions directes et indirectes entre les variables a été effectuée. **Les scénarios étudiés mettent en relief les moyens ainsi que les risques de mise en œuvre. A la fin de cette étape, l'équipe d'experts a proposé le scénario à adopter et qui placera le développement de la Tunisie sur une trajectoire plus vertueuse ;**

3. **Troisièmement, une élaboration de la vision stratégique appropriée pour 2050 et de ses plans d'actions avec des échéances de mise en œuvre a été réalisée.** La stratégie tient compte des changements qui se produiront à l'échelle mondiale et régionale (méditerranéenne et africaine) et des évolutions politique, climatique et technologique. **La nouvelle stratégie permet d'assurer la sécurité énergétique, la préservation du système écologique, la cohésion sociale et la solidarité entre les territoires et les générations pour le bien-être des citoyens tunisiens. Elle permet également un nouveau positionnement à l'échelle mondiale et régionale de la Tunisie, profitant des opportunités qu'offre la transition en matière de potentiel économique et d'échanges commerciaux.**

LISTE DES ABRÉVIATIONS

ACV	: Analyse du Cycle de Vie
AFD	: Agence Française de Développement
ANGED	: Agence Nationale de Gestion des Déchets
ANME	: Agence Nationale pour la Maîtrise de l'Énergie
ANPE	: Agence Nationale pour la Protection de l'Environnement
APAL	: Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral
ARP	: Assemblée des Représentants du Peuple
ATI	: Autorité Tunisienne d'Investissement
ATPG	: Association Tunisienne du Pétrole et du Gaz
BAD	: Banque Africaine de Développement
BEI	: Banque Européenne d'Investissement
BERD	: Banque Européenne pour la Reconstruction et le Développement
BH	: Banque de l'Habitat
BIAT	: Banque Internationale Arabe de Tunisie
BM	: Banque Mondiale
BNG	: Banque Nationale des Gènes
BPEH	: Bureau de Planification et des Équilibres Hydriques
BT	: Banque de Tunisie
BT	: Basse Tension - BP: basse pression
CCL	: Code des Collectivités Locales
CCNUCC/UNFCCC	: Convention Cadre des Nations Unies pour le Changement Climatique
CDN/NDC	: Contribution Nationale Déterminée
CES	: Chauffe-Eau Solaire
CETIME	: Centre Technique des Industries Mécaniques Électriques
CITET	: Centre International des Technologies de l'Environnement de Tunis
CNAPP	: Comité National d'Approbation des Projets Publics
COD	: Cash On Delivery (paiement à la livraison)
CoPeau	: Contrôle de la Pollution de l'EAU
CPDN	: Contribution Prévue Déterminée au niveau National
CSM	: Consommation Spécifique Moyenne
CSP	: Solaire Thermique à Concentration (centrale solaire thermique)
CSPIE	: Commission Supérieure de Production Indépendante d'Électricité
CTER	: Commission Technique de production privée de l'Électricité à partir des Énergies Renouvelables
DBO	: Demande Biologique en Oxygène
DCO	: Demande Chimique en Oxygène
DD	: Développement Durable
DGACTA	: Direction Générale de l'Aménagement et de la Conservation des Terres Agricoles
DGF	: Direction Générale des Forêts
DGRE	: Direction Générale des Ressources en Eau
DGGREE	: Direction Générale du Génie Rural et Economie d'Eau
DID	: Déchets Industriels Dangereux
DPM	: Domaine Public Maritime
ECOLEF	: Système Écologique de Récupération des Emballages
EE	: Efficacité Énergétique



EES	: Evaluation Environnementale Stratégique
EIE	: Etude d'Impact sur l'Environnement
EIMed	: Electricité Méditerranéenne (société mixte tuniso-italienne)
EnR	: Energies Renouvelables
ENM	: Élévation du Niveau de la Mer
ESCO	: entreprise de service énergétique (Energy Service Company)
ETAP	: Entreprise Tunisienne des Activités Pétrolières
FBCF	: Fonds Brut de Capital Fixe
FNME	: Fonds National pour la Maîtrise de l'Énergie
FODEC	: Fonds de Développement de la Compétitivité
FODEP	: Fonds de Dépollution
FOPRODI	: Fonds de Promotion et de Décentralisation Industrielles
FTE	: Fonds de Transition Énergétique
FTI	: Fonds Tunisien d'Investissement
GDA	: Groupement de Développement Agricole
GES	: Gaz à Effet de Serre
GPL	: Gaz de Pétrole Liquéfié
GW	: GigaWatt - GWh: GigaWatt heure
ha	: hectare
hab	: habitant
HT	: Haute Tension
HPL	: lampe à vapeur de mercure
IAA	: Industries Agroalimentaires
IDE	: Investissements Directs Étrangers
IEE	: Industries Electriques et Electroniques
IMM	: Industries Mécaniques et Métallurgiques
INS	: Institut National des Statistiques
IoE	: Internet Of Energy (Internet de l'énergie)
IRENA	: International Renewable Energy Agency
ITES	: Institut Tunisien des Etudes Stratégiques
IPP	: Independant Power Producer, producteurs indépendants
KFW	: Kreditanstalt für Wiederaufbau : banque allemande pour la reconstruction
LBC	: Lampe Basse Consommation
MALE	: Ministère des Affaires Locales et de l'Environnement
MARHP	: Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques et de la Pêche
MEDD	: Ministère de l'Environnement et du Développement Durable
Mbps	: Méga bite par seconde
MDICI	: Ministère du Développement de l'Investissement et de la Coopération Internationale
MRV	: Measuring, Reporting and Verification,
MT	: Moyenne Tension MW: mégawatt - MWc: MégaWatt crête
NT	: Norme Tunisienne
NTIC	: Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication
OCDE	: Organisation de Coopération et de Développement Économique
ODD	: Objectifs de Développement Durable
OMS	: Organisation Mondiale de la Santé

ONAS	: Office National de l'Assainissement
ONEM	: Observatoire National de l'Energie et des Mines
OSC	: Organisation de la Société Civile
PAN/LCD	: Plan d'Actions National/Lutte Contre la Désertification
PDU	: Plan de Développement Urbain
PIB	: Produit Intérieur Brut
PME	: Petites et Moyennes Entreprises
PNUE	: Programme des Nations Unies pour l'Environnement
PPA	: Power Purchase Agreement
PPP	: Partenariat Public Privé
PROSOL	: Promotion du Solaire
Prosol CES	: programme des chauffe eau solaires
Prosol-élec	: programme solaire électrique (toits solaires)
PST	: Plan Solaire Tunisien
PV	: Photovoltaïque
R&D	: Recherche-Développement
REP	: Responsabilité Elargie du Producteur
RNEEDD	: Rapport National de l'Évaluation de l'Environnement et du Développement Durable
RNSQA	: Réseau National de Surveillance de la Qualité de l'Air
RNV	: Revue Nationale Volontaire
RTNBT	: Réglementation Thermique des Bâtiments en Tunisie
SECADENORD	: Société d'Exploitation du Canal des Adductions Des Eaux du NORD
SHP	: Sodium High Pressure (lampes à sodium)
SICAR	: Société d'Investissement en Capital Risque
SITPOL	: Sites Pollués
SMDD	: Stratégie Méditerranéenne pour le Développement Durable
SNBC6RCC	: Stratégie Nationale bas Carbone et Résilience au Changement Climatique
SNCC	: Stratégie Nationale de Changement Climatique
SNCPA	: Société Nationale de Cellulose et de Pâte d'Alpha
SNDD	: Stratégie Nationale de Développement Durable
SONEDE	: Société Nationale d'Exploitation et de Distribution de l'Eau
SOTUGAR	: Société Tunisienne de Garantie
STEG	: Société Tunisienne de l'Electricité et du Gaz
STEP	: Station de transfert de l'énergie par pompage
STEP	: Station d'Épuration
STIR	: Société Tunisienne des Industries du Raffinage
TCAM	: Taux de Croissance Annuel Moyen
tep	: tonne équivalent pétrole - tep-pci: tonne équivalent pétrole- pouvoir calorifique inférieur
Mtep	: million de tep
TAPARURA	: Projet d'aménagement du front de mer de Taparura à Sfax
téq CO2	: tonne équivalent CO2
TERNA	: Rete Elettrica Nazionale (entreprise italienne de transport électrique)
TND	: Dinar Tunisien
MTND	: million TND
TPE	: Très Petites Entreprises



TWh	: Téra watt heure
UBCI	: Union Bancaire pour le Commerce et l'Industrie
UIB	: Union Internationale de Banques
UIT/ITU	: Union Internationale des Télécommunications
UNESCO	: Organisation des Nations Unies pour la l'Éducation, la Science et la culture
URE	: Utilisation Rationnelle de l'Énergie
UTICA	: Union Tunisienne de l'Industrie, du Commerce et de l'Artisanat
VE	: Voiture Électrique
\$/bbl	: dollar par baril de pétrole brut

RÉSUMÉ

Le résumé suivant récapitule les principales idées relatives à l'analyse rétrospective, aux scénarios et à la stratégie pour les transitions écologique et énergétique à l'horizon 2050. Le retour sur les expériences permet de tirer aussi bien des enseignements et d'identifier les variables clés définissant le système énergétique tunisien et ses évolutions futures. Tout en considérant la phase transitoire de changement du paradigme politique que la Tunisie est en train de vivre depuis les événements de 2010-2011, nous nous intéresserons, dans ces travaux, aux transitions énergétique et écologique d'une manière multidimensionnelle. Nous nous proposons d'identifier leurs traits marquants et de souligner les évolutions qui pèseront sur ces deux futures transitions qui de facto s'emboîtent le pas.

DIAGNOSTIC DE LA SITUATION DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ET ÉCOLOGIQUE EN TUNISIE

1. Un modèle économique fortement consommateur de ressources naturelles et d'énergie

La croissance économique en Tunisie a été irrégulière sur une longue période. La croissance économique en Tunisie a été irrégulière sur une longue période. Le PIB a augmenté en moyenne de près de 4,2% par an entre 2000 et 2010, le taux de croissance n'a été que de 1,7% entre 2011 et 2019. L'économie a enregistré une contraction de 8,8% du PIB en 2020 en raison de la crise pandémique à COVID-19. Le PIB par habitant (indicateur de la richesse créée par habitant) a augmenté de 1965 à 2011, puis est devenu stable de 2011 à 2016, avant de décroître de 2016 à aujourd'hui (2021). Le décrochage du PIB par habitant est principalement induit par l'instabilité politique chronique, le

manque d'investissement public et privé et une conjoncture internationale défavorable.

La relation entre croissance économique et consommation d'énergie demeure non linéaire et ne prend pas le chemin d'un découplage espéré. En effet, la Tunisie n'a pas réussi à augmenter son efficacité économique en créant davantage de richesses et de progrès économiques avec de moins en moins de ressources énergétiques. La consommation d'énergie n'a pas suivi les tendances espérées et a continué à augmenter d'une manière non rationnelle en dépit d'une baisse structurelle de la croissance économique durant la dernière décennie. Certes, le ralentissement de la croissance économique durant la dernière décennie a impacté les dépenses de l'énergie, particulièrement à travers la baisse de la valeur du dinar tunisien ; mais ces évolutions demeurent loin des sentiers espérés.

L'absence de découplage réside dans l'adoption de modes de vie fondés sur une consommation croissante d'énergie. Les progrès en matière de santé et de conditions de vie ont conduit à une augmentation de l'espérance de vie en Tunisie qui pourrait rattraper rapidement la moyenne des pays de l'OCDE (de l'ordre de 77 ans en 2019 - Banque Mondiale, 2020), ainsi qu'une croissance démographique maîtrisée (11,708,370 d'habitants en 2020 - INS, 2021) où 69,25% de la population totale vit dans les zones urbaines. L'urbanisation croissante et les progrès en matière de santé induisent des modes de vie qui nécessitent une consommation énergétique en augmentation continue.

La composition du tissu économique tunisien est dominée par de Très Petites Entreprises (TPE) de petite taille n'investissant que très faiblement dans l'efficacité énergétique et réalisant faiblement des économies d'échelle. Les TPE constituent une véritable locomotive économique du pays, aussi bien pour la création d'emplois qu'en termes de création de valeur ajoutée. Elles contribuent à hauteur de 50 % du PIB tunisien et fournissent près de 70 % des emplois du secteur privé. Cette compo-



sition du tissu économique conduit à des inefficiences. Les entreprises s'adressent à un marché de faible taille les amenant à produire de faibles quantités sans pouvoir réaliser des économies d'échelle. Les actions d'efficacité énergétique au sein des TPE ont été limitées en raison de leur coût et de la faible sensibilité des TPE à ces thématiques.

L'économie informelle est estimée à 40% de l'économie nationale - ceci touche également le secteur énergétique (produits pétroliers) - dont une partie transite par les frontières libyennes et algériennes. Le secteur informel représente ainsi 44,8% des emplois en Tunisie. Cette économie informelle emploie très peu de méthodes de production permettant la réalisation d'économies d'énergie et demeure faiblement utilisatrice de méthodes de production modernes. Elle n'est pas concernée par les programmes d'efficacité énergétique. Sa consommation d'énergie échappe à toute mesure et est assurée en partie par une provision énergétique elle-même informelle.

Le secteur financier tunisien souffre de plusieurs problèmes structurels et la transition énergétique et écologique n'est pas au centre de ses préoccupations. L'articulation entre épargne et investissement productif n'est pas optimale. Le taux moyen d'épargne brut de la Tunisie a été mesuré à 20,4 %, avec un niveau record de 28,9 % en décembre 1972 et un niveau record de 2,2 % en décembre 2020. La crise de la COVID-19 a fait complètement fondre l'épargne populaire. La transition ne pourrait être réalisée sans qu'une mobilisation de l'épargne nationale soit dirigée vers les projets relevant de la transition écologique et énergétique.

L'absorption technologique et l'innovation sont à des niveaux sous optimaux dans le tissu productif tunisien. En dépit de programmes structurants importants de mise à niveau, le niveau de l'innovation et de l'absorption technologique est resté faible en Tunisie. La demande de brevets est sous optimale (environ 68 demandes de

brevet par an), tandis qu'en moyenne 0,66 % des dépenses sont consacrées à la R&D (rapport UNESCO 2016). Cette faible absorption technologique et dynamique d'innovation conduisent à un système de production vétuste et peu efficace d'un point de vue énergétique.

Les évolutions récentes en matière de digitalisation de la Tunisie pourraient avoir des répercussions sur la consommation d'énergie (consommation d'électricité, demande de transport et logistique). La digitalisation progresse fortement. En janvier 2020, le nombre de connexions mobiles en Tunisie s'élève à 17,77 millions. La proportion des ménages disposant d'un ordinateur domestique est passée de 21 % en 2011 à 52,1 % en 2019 tandis que celle d'un accès Internet à domicile a évolué de 16 % en 2011 à 51,5 % en 2019. La montée en puissance de l'économie numérique et du commerce électronique pourrait laisser prévoir une mutation structurelle vers une économie où la part de l'immatériel augmente.

L'examen rétrospectif montre que les évolutions macroéconomiques n'ont pas été favorables à une transition énergétique et écologique par le passé. Les caractéristiques de l'économie tunisienne (composition du tissu productif, comportement à l'égard de la technologie, spécialisation internationale, évolutions des modes de vie et système financier) ont constitué des freins à la transition écologique et énergétique. La digitalisation de l'économie tunisienne est cependant porteuse d'un espoir de changement. La croissance économique a été réalisée au détriment d'une exploitation durable des ressources naturelles et de la qualité de vie. A titre d'exemple, en 2016, on estime que le coût de la dégradation environnementale est de l'ordre de 2,7% du PIB. Cette estimation est une estimation basse ne tenant pas compte de la totalité des externalités environnementales. L'empreinte écologique associée à la croissance économique tunisienne est excessive.

2. Une transition énergétique “très lente”

Cette partie est un examen rétrospectif de la situation dans le secteur de l'énergie expliquant la faiblesse de la transition énergétique en Tunisie.

De manière synthétique, la lente transition énergétique est expliquée rétrospectivement par des facteurs internes (propres à la Tunisie) et par des facteurs externes (situation internationale).

En Tunisie, le déficit énergétique est structurel et a atteint 5142 ktep en 2020. À partir des années 2000, la Tunisie est devenue un importateur net d'énergie. En valeur, le déficit s'est établi à 7513 millions de dinars en 2019 et 4623 millions de dinars en 2020. Sans la prise en compte de la redevance, ce déficit serait de 6231 ktep en 2019 et 5672 ktep en 2020 faisant chuter l'indépendance énergétique du pays de 93% en 2010 à 80% en 2012, 56% en 2015 et à moins de 50% les quatre dernières années. **Le déficit énergétique mettant en cause la sécurité énergétique constitue une variable importante incitant la Tunisie à accélérer sa transition énergétique dans les années à venir.**

La situation énergétique en Tunisie s'explique par l'absence de découvertes majeures dans le domaine des hydrocarbures et par des activités de prospection limitées durant la dernière décennie. Le nombre de permis de recherche et celui de forages d'exploration ont commencé leur déclin en 2010 pour s'accroître en 2014 avec la promulgation de la nouvelle constitution, notamment son article 13. Le nombre de permis d'exploration est passé de 52 en 2010 à 31 en 2015 et 24 en 2020. La même tendance est constatée pour les forages d'exploitation dont le nombre est passé de 17 en 2010 à 5 en 2015 et 1 en 2020. Les investissements ont été divisés par plus de 5 par rapport à 2010, ils ne sont que de 70 M\$ en 2020 contre 190 M\$ en 2015 et 374 en 2010.

En dépit de cette situation, la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique est demeurée très faible et très en deçà des objectifs

fixés. Bien que l'introduction des énergies renouvelables ait été actée depuis plusieurs années avec les projets limités hydrauliques et éoliens de la STEG, et malgré une grande communication sur le Plan Solaire Tunisien (PST) en 2009 actualisé en 2015, la création de la STEG énergies renouvelables en 2010, **la part des énergies renouvelables dans le mix électrique n'a pas évolué. Le PST ambitionne, à l'horizon 2030, la diversification du bouquet énergétique par le développement des énergies renouvelables dont la part devrait atteindre 12% en 2020 et 30% en 2030.** À la fin de 2020, la puissance totale installée d'énergies renouvelables a atteint 400 MW dont 245 MW éolien, 60 MW hydraulique et 95 MW autoproduction solaire (BT & MT). La production électrique à partir des énergies renouvelables est très faible, atteignant seulement 2,8% du mix en 2020.

Depuis le milieu des années 1980, la Tunisie a impulsé une politique volontariste et soutenue pour la maîtrise de l'énergie. Cette politique menée sous l'égide de l'ANME a été accompagnée progressivement par la mise en place : d'un cadre réglementaire ; d'un cadre institutionnel ; d'incitations fiscales et financières ; de plans et programmes d'actions dans les domaines de l'efficacité énergétique. Cette politique a permis de réduire le taux de croissance de la consommation d'énergie et d'améliorer l'intensité énergétique qui a connu une baisse moyenne de 1,8% par an. Ces améliorations sont aussi impactées par la diminution de la consommation spécifique moyenne (CSM) du parc de production d'électricité où une évolution à la baisse a été enregistrée, de 450 tep/GWh au lendemain de l'indépendance à 262 tep/GWh à la fin des années 1990 et 217 tep/GWh en 2019 ; ceci est dû principalement aux investissements de la STEG dans des technologies à haut rendement énergétique comme les cycles combinés et les nouvelles générations de turbines à gaz cycle ouvert. **Il convient de rappeler l'importance de la CSM, où un point gagné en CSM génère des économies de 15 MDT/an.**

Avant la Révolution de 2011, la STEG affichait l'un des taux de pertes globaux les plus faibles (environ 10%) en Afrique, comparable à celui de



nombreux pays d'Europe. Depuis lors, les pertes ont augmenté de 18% en 2017, principalement en raison de la croissance des pertes commerciales. Bien que tous les clients de la STEG soient au compteur, le vol d'électricité et le non-paiement des factures constituent un défi croissant depuis les événements de 2011. En dépit des progrès enregistrés au niveau des politiques de maîtrise de l'énergie, la mise en œuvre des programmes semble être en déphasage par rapport aux ambitions exprimées. Le système énergétique tunisien a besoin d'une profonde transformation durant les prochaines décennies basée sur le renforcement des actions d'efficacité énergétique et pour une plus grande partie, le recours aux énergies renouvelables.

Trois problèmes structurels centraux dans le domaine de la gouvernance du secteur de l'énergie en Tunisie ont limité la transition énergétique. Primo, le Ministère chargé de l'Énergie souffre d'un manque important de ressources humaines (notamment dans le domaine de la transition énergétique). Ceci se répercute sur les délais de suivi des affaires et sur l'instruction des dossiers. Le rythme de l'administration et l'urgence de la mise en place des projets ne sont pas cohérents. Secundo, une déstabilisation du ministère de l'Énergie et des Énergies Renouvelables, qui a été supprimé en 2018 et réintégré au ministère de l'industrie a révélé une diminution de l'importance accordée aux transformations énergétiques à mener. De plus, étant à la fois l'autorité représentative du fournisseur de l'énergie au pays et du client (le consommateur industriel), cet état de fait crée un certain conflit d'intérêt. Ceci témoigne de l'incompréhension politique de l'importance du dossier. Tertio, la non-opérationnalisation de l'autorité spécialisée chargée de l'examen des problématiques relatives aux projets d'énergies renouvelables réalisés et à réaliser qui permettrait de protéger les producteurs, les consommateurs et les investisseurs, annoncée depuis 2015, a participé au développement d'un environnement "hostile" où la chaîne de valeur (les rôles des différents intervenants) est devenue anarchique.

Les dispositifs d'incitation pour l'accélération

de la transition énergétique n'ont pas été optimisés. Différents mécanismes de financement pour l'énergie et l'environnement existent en Tunisie, à l'instar du Fonds National pour la Maîtrise de l'Énergie (FNME) reconverti en Fonds de Transition Énergétique (FTE), du Fonds Tunisien de l'Investissement (FTI), du Fonds de Garantie, des lignes de crédits et des incitations fiscales. Ces lignes de crédit et ces incitations financières n'ont pas permis une adhésion à large échelle des acteurs économiques aux programmes d'énergies renouvelables et d'efficacité énergétique à défaut d'une révision de la politique des prix des différents produits énergétiques pratiquée par l'État. En effet, cette politique est basée sur le système de subventions aux consommateurs en l'absence d'un système de contrôle de l'application de la réglementation en matière de consommation énergétique par les différents secteurs. La mise en place du FTE, qui a pour objectif de fournir des solutions plus adaptées à la transition énergétique en Tunisie à travers la diversification des financements offerts, est encore en rodage depuis 2017, date de publication du décret d'application, et ce pour les interventions autres que les primes : primes aux investissements matériels et immatériels, crédits complémentaires, dotations remboursables et participations au capital, financement des programmes nationaux initiés par l'État ou les collectivités locales.

Le secteur de l'énergie en Tunisie présente principalement deux vulnérabilités majeures qui impactent la sécurité du pays, une grande dépendance à l'égard de l'étranger avec environ 57% des besoins du pays en énergie importés, ainsi qu'un mix électrique dépendant presque exclusivement du gaz naturel à hauteur de 97%. Ainsi, il est devenu nécessaire d'accélérer la transition énergétique et d'avancer dans le développement massif des énergies renouvelables. Avec l'augmentation de l'import du gaz naturel, la baisse de la valeur du dinar tunisien et le changement de la procédure d'acquisition, les établissements publics, piliers auparavant de l'économie tunisienne, ne cessent de creuser leurs déficits budgétaires et d'enregistrer des

résultats financiers négatifs. Cette situation s'est aggravée avec le non-paiement de l'Etat de l'écart entre les prix et les coûts de l'énergie (qui n'est autre que la subvention) et l'augmentation des pertes commerciales (non-paiement des factures et fraudes).

La dépendance vis-à-vis de la redevance sur le passage du gaz algérien est forte et pèse sur l'équilibre énergétique. Le forfait fiscal sur le passage du gaz algérien a baissé d'une façon significative durant le premier semestre de 2020, notamment en mars 2020. Il était de 10 ktep seulement contre 57 ktep en janvier 2020. Ce n'est qu'en juillet 2020 que la reprise a commencé avec 39 ktep, pour atteindre, en décembre 2020, 94 ktep. La pandémie qui a touché l'Europe, notamment l'Italie, a fortement impacté la demande en énergie et par conséquent la quantité de gaz qui transite de l'Algérie vers l'Italie à travers la Tunisie. **Cette situation a reflété la fragilité de la sécurité énergétique du pays en cas de crise. Cette situation devient d'autant plus grave quand il s'agit de l'approvisionnement de la Tunisie en gaz auprès d'un seul fournisseur.**

L'engagement de la Tunisie dans les accords internationaux sur le climat, notamment la ratification de l'accord de Paris en 2015, s'est accompagné par l'engagement dans une Contribution Nationale Déterminée au Niveau National (CDN) et par la détermination d'une stratégie de développement à bas carbone à l'horizon 2050. Selon la CDN révisée en 2021, la Tunisie s'engage à réduire son intensité carbone de 45% à l'horizon 2030. Ceci impliquerait une multiplication de la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie primaire par 12 et par voie de conséquence une réduction de l'intensité de l'énergie primaire de 3,6% par an d'ici 2030. La mise en œuvre de ces engagements internationaux ambitieux permettrait d'accélérer la transition énergétique.

L'accélération de l'adhésion des pays pour la neutralité carbone et la transition énergétique au niveau mondial aura des effets d'entraînement forts

au niveau national sur la transition énergétique.

Le contexte énergétique mondial est marqué par une évolution rapide et importante vers des formes d'énergies propres et également par des activités d'exploration nouvelles. La dépendance aux énergies fossiles est jugée encore forte à court terme. A moyen terme, les évolutions des énergies propres et les avancées technologiques pourraient changer la donne. Des engagements importants sont de nos jours pris par la majorité des pays de l'OCDE vers une neutralité carbone à l'horizon 2050. Ces évolutions conduisent à des avancées technologiques notables dans les énergies éoliennes et photovoltaïques ainsi que dans des technologies de rupture comme l'hydrogène et les véhicules électriques. La Tunisie bénéficie de manière indirecte des avancées technologiques sous forme de baisse des prix et de meilleure performance des nouvelles technologies (last adopter advantage).

En conclusion, l'analyse rétrospective montre que la transition énergétique a été limitée en Tunisie pour plusieurs raisons internes. Au niveau institutionnel, l'Etat n'a pas joué son rôle de renforcement de capacité au niveau des acteurs impliqués directement dans l'accompagnement de la transition énergétique. Il en est de même pour la planification énergétique à long-terme avec toutes ses composantes. **Parallèlement, le contexte international, marqué par un intérêt croissant pour la transition énergétique et la neutralité carbone, conduit la Tunisie à s'engager dans une trajectoire de décarbonisation forte. La future CDN et la stratégie bas carbone de la Tunisie impliquent une accélération forte de la transition énergétique durant la période 2021-2030.**

3. Une transition écologique au stade des souhaits

L'état de l'environnement en Tunisie se caractérise par des ressources naturelles, biotiques et abiotiques, très limitées en quantité et en qualité et par les nombreux impacts néfastes dus aux activités humaines qui font que la qualité de vie des Tunisiens s'altère et que la gestion durable de ces ressources ne soit plus possible en raison de



l'atteinte de limites en deçà du pouvoir de régénération naturelle des dites ressources. Les enjeux liés à notre environnement sont une préoccupation majeure en Tunisie : diminution des ressources naturelles, augmentation des risques environnementaux, changement climatique, réduction de la biodiversité, autant d'éléments conditionnant l'avenir de son territoire et de ses habitants.

La Tunisie a entrepris, depuis l'indépendance, une politique de protection et de valorisation de l'environnement et des ressources naturelles. Cette politique s'est matérialisée, au cours **des premières décennies de l'indépendance, par des actions orientées vers la réhabilitation et la conservation du capital naturel dont la société avait grandement besoin pour développer une agriculture à la hauteur de ses ambitions.** Les programmes, à cette époque, étaient orientés essentiellement vers la conservation des eaux et des sols et vers la réhabilitation du couvert végétal, plus particulièrement forestier, qui a tant souffert de l'époque coloniale. A titre indicatif, on peut citer que, juste après l'indépendance, dans le cadre de la réforme agraire, deux lois ont été promulguées en 1958, l'une sur le labour en courbes de niveau (pour lutter contre l'érosion des sols) et la seconde pour le reboisement obligatoire (pour la conservation des sols). S'en suivait la promulgation du code forestier en 1966, du code des eaux en 1974, du code de l'urbanisme en 1984 et du code de conservation des eaux et des sols en 1995.

En dépit du fait que les ressources naturelles contribuent au développement, il y a lieu de mentionner que leur gestion rationnelle n'a pas toujours été prise en compte dans les différentes phases de la planification du développement économique de la Tunisie. Au début des années 1970, une stratégie d'industrialisation tirée par l'exportation remplace celle qui s'appuyait sur le marché intérieur. **Ce changement du moteur principal de la croissance a été réalisé sans aucune considération pour l'environnement et a permis la délocalisation d'industries polluantes en Tunisie en raison du durcissement de la réglementation de**

protection de l'environnement en Europe. Un flux migratoire s'en est suivi accentuant le déséquilibre démographique des régions intérieures au profit essentiellement du littoral dont l'exploitation était menée en l'absence de tout cadre de gestion rationnelle et durable.

La gestion des ressources naturelles a été réalisée en Tunisie en empruntant un mode de gouvernance fondée sur des agences spécialisées qui a montré ses limites. Outre la création d'un ministère dédié à l'environnement, de manière autonome ou rattaché aux affaires locales, la Tunisie a fondé la gestion des ressources naturelles sur des agences spécialisées : ANGED (pour la gestion des déchets), APAL (pour la gestion du Littoral), DGF (pour la gestion des forêts), ONAS (pour la gestion des eaux usées et l'assainissement) et l'ANPE (pour le contrôle de l'état de l'environnement). Ce modèle de gestion a montré ses limites. Le passage au mode de gouvernance locale depuis la mise en place du code des collectivités locales (CCL) révèle qu'une réforme globale de la gouvernance des ressources naturelles est nécessaire. La réforme prévue dans le CCL tarde à se mettre en place et les réformes prévues n'ont pas été opérationnelles jusqu'à nos jours.

Les écosystèmes ont été fortement dégradés avec une occupation des sols non rationnelle et une urbanisation non maîtrisée. La Tunisie est soumise à plusieurs bioclimats, ce qui l'a dotée de sept (7) grands écosystèmes naturels. L'urbanisation, ainsi que toutes les activités économiques, planifiées et anarchiques, ont fortement impacté ces écosystèmes en réduisant leur potentiel d'action dans le développement, principalement durant les deux dernières décennies. Les zones humides (on compte 250 zones humides qui cumulent environ 5% de la superficie de la Tunisie dont 41 zones humides d'importance internationale (RAMSAR)) et les écosystèmes oasiens sont les plus vulnérables de nos jours du fait du développement économique et du changement climatique.

Les sols tunisiens subissent, sur plus de 75% de la surface nationale, différentes formes de

dégradations/désertification, érosion hydrique, éolienne, ensablement, salinisation, urbanisation et artificialisation d'une manière générale, engendrant annuellement la perte de l'équivalent de 25.000 ha de terres arables, dont 4 000 ha dus à l'impact de la croissance urbaine et 23.000 dus à l'érosion hydrique et éolienne. Ces pertes ont été estimées à une superficie de 27.000 ha dont 13.000 ha de manière irréversible. La Tunisie se distingue par la rareté de ses ressources en sol. En effet, les 2/5 du territoire présentent des terres incultes (erg saharien, chotts, affleurements rocheux et terrains en très forte pente). Seuls les 3/5 ont des terres utiles où 31% sont des terres fertiles et 69% ont des sols assez médiocres ou pauvres. **La lutte contre la désertification est une des dimensions fondamentales de la transition écologique et de la sécurité alimentaire en Tunisie.**

La raréfaction des ressources en eau, l'intrusion marine et la surexploitation des nappes phréatiques pèsent sur l'équilibre hydrique de la Tunisie et la propulsent sur une trajectoire non soutenable. Les politiques de gestion de l'eau en Tunisie ont permis un taux de mobilisation des eaux conventionnelles de plus de 95%, de réaliser un taux de desserte de la population nationale en eau potable qui avoisine 98% et d'accroître la superficie des périmètres irrigués à plus de 450.000 ha. Le taux d'exploitation des nappes phréatiques à l'échelle nationale est constamment supérieur à 100%.

Le littoral tunisien, zone considérée fragile et vulnérable, connaît un phénomène de littoralisation intense, conséquence d'une concentration exagérée de la population et de la majorité des activités de développement. En effet, plus de 70% de la population tunisienne y vit et environ les trois-quarts des infrastructures routières, industrielles et touristiques y sont concentrées. Etant donné la forte occupation du littoral tunisien, celui-ci est soumis à une érosion de plus en plus menaçante d'origine principalement anthropique en provoquant la coupure de l'alimentation naturelle des plages en sédiments estimée à 80% des apports en sédiments

globaux (construction de barrages, aménagement des rivières) ou en autorisant des constructions et des infrastructures ne respectant pas la dynamique côtière. Face au phénomène de l'élévation du niveau de la mer (ENM), les côtes tunisiennes sont classées vulnérables à très fortement vulnérables pour 44% des côtes, 24% des côtes sont moyennement vulnérables et 32% des côtes sont faiblement à très faiblement vulnérables.

La mise en place de la future CDN, stratégie nationale bas carbone et plan d'adaptation, auront un impact sur la transition écologique et peuvent permettre son accélération. La Tunisie s'est engagée dans le processus mondial de lutte contre le changement climatique et pour le respect de la soutenabilité dans son modèle de développement économique. Plusieurs conventions et accords internationaux sont adoptés aujourd'hui comme cadre normatif pour inciter les pays à tendre vers le développement durable. Le premier cadre est celui de la Convention cadre des Nations Unies pour la lutte contre le changement climatique (UNFCCC) dont la Tunisie est signataire depuis 1994. Ensuite, interviennent l'accord de Paris sur le Climat lors de la COP 21 à Paris en 2015 et l'Agenda 2030 adopté en 2015 par les Nations Unies, avec une première communication de la Revue Nationale Volontaire (RNV) en 2019. Plus récemment, la CDN de 2021 indiquant, entre autres, des engagements importants pour le secteur des déchets comme la réduction de 60% du taux de mise en décharge contrôlée d'ici à 2035.

En définitive, les évolutions économiques de la Tunisie ont été menées au détriment des ressources naturelles. L'exploitation de ces ressources a été réalisée à un rythme non soutenable et le phénomène de changement climatique tend à aggraver la situation. Avec une faible population, la Tunisie exploite de manière non rationnelle ses propres ressources naturelles. La désertification et l'érosion rapide des sols, l'amenuisement des ressources hydriques et le spectre du stress hydrique font peser des risques croissants sur la sécurité alimentaire du pays.



LES SCÉNARIOS POUR UNE TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET ÉNERGÉTIQUE EN TUNISIE

Dans cette partie de l'étude, nous allons présenter les quatre (4) scénarios construits à l'horizon 2050. Deux scénarios sont considérés comme extrêmes : un scénario de rupture positive (idéal) qui vise à atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050 et un scénario de rupture négative qu'il convient d'éviter absolument. Parallèlement, on développe deux scénarios intermédiaires : un scénario tendanciel, à éviter également, et un scénario souhaitable, tout à fait pragmatique et réalisable. Nous allons considérer l'année 2021 comme l'année de référence car elle est représentative à plus d'un titre de l'état des lieux macroéconomique marqué, entre autres, par la pandémie de la Covid-19. Un horizon à plusieurs temporalités a été retenu : 2025, 2030 et 2050.

1. Le scénario tendanciel : "Le vol du faucon blessé"

Le premier scénario est dit scénario tendanciel. Il décrit, à court terme, l'évolution des tendances caractérisée par un taux de croissance de l'ordre de 2 à 3%. Cependant, ces tendances sont corrigées par une évolution accompagnant des mesures mises en œuvre avec plus d'efficacité (conditions favorables).

UN COÛT ÉLEVÉ DE LA NON-TRANSITION ÉCONOMIQUE :

L'accumulation de capital humain serait faible dans le cadre de ce scénario. L'économie informelle se maintient à un niveau élevé (près de 50%) et une certaine stabilité sera observée entre la proportion de l'économie informelle et l'économie formelle. La faible absorption technologique et la présence élevée du secteur informel conduisent au maintien d'un modèle économique linéaire (fortement utilisateur des ressources et avec un problème de gestion des déchets et des rejets). En dépit d'une dynamique

initiale positive, la progression des start-ups et son impact sur l'économie globale sont marginaux. La persistance d'un chômage élevé et d'une inflation forte condamne l'économie tunisienne à une perte d'attractivité et à des tensions sociales répétées

UNE TRANSITION ÉNERGÉTIQUE TRÈS LENTE :

La coopération régionale dans le domaine énergétique demeurerait limitée et la région connaîtrait une instabilité politique relative. Dans le cadre de ce scénario, le taux d'indépendance énergétique atteindrait les 50%, avec une seule source d'approvisionnement provenant de l'Algérie. Le développement technologique, à échelle internationale, dans le secteur énergétique, poussera néanmoins la Tunisie à atteindre les 30% d'ENR dans le mix électrique à l'horizon 2050 tout en maintenant une part limitée de l'électricité dans l'énergie finale consommée de l'ordre de 32% en 2050. Ces valeurs en termes de part d'ENR dans les mix énergétique et électrique seront atteintes à condition que l'intensité énergétique continue de s'améliorer au rythme de (-0.3%) par an durant la période 2020-2050, dans la continuité de la tendance des années 2010-2020. La rigidité du cadre réglementaire ne cessera d'engendrer un climat d'affaires dégradé et un accès au financement de plus en plus complexe. L'évolution du taux de la subvention énergétique sera dépendante de la pression politique, creusant ainsi davantage le déficit budgétaire des établissements publics.

UNE TRANSITION ÉCOLOGIQUE RATÉE :

Les ressources naturelles continuent à subir des pressions importantes au risque d'une détérioration et de pertes irréversibles. Le concept de l'économie circulaire ne verra pas le jour en raison de l'absence des cadres institutionnel et réglementaire, où même la chaîne de valeur ne serait pas tracée. Avec des objectifs non atteints et un retard enregistré dans la préparation de la planification opérationnelle de la mise en œuvre des plans d'actions relatifs aux accords, la Tunisie ne sera pas capable de respec-

ter ses engagements dans le domaine du changement climatique (NDC actualisée- SNBC-RCC 2050, ODD). Le développement durable et la transition vers une économie verte seront aussi lents que durant les décennies passées suite au maintien des dispositifs de décharge, à la progression lente de l'urbanisation écologique et des formes de mobilités douces et à une agriculture biologique et raisonnée en proportion marginale.

2. Le scénario de rupture négative : “Le Dodo Nord-Africain”

Le second scénario est dit scénario de rupture négative. Il est caractérisé par une croissance lente inférieure à 2% pendant les années à venir. Ceci traduit une impuissance de l'Etat et son incapacité à redresser la situation économique suite aux impacts macroéconomiques de la pandémie à Covid-19. Le scénario est construit sur la base de l'amplification des faiblesses du système, de l'exacerbation des conditions défavorables ainsi que sur l'incapacité des acteurs à remédier à ces dysfonctionnements.

UN BLOCAGE DE LA SPÉCIALISATION ÉCONOMIQUE :

Dans le cadre de ce scénario, l'évolution de la croissance économique devient trop lente et serait inférieure à 2% (en moyenne) avec des épisodes de décroissance durant les crises. L'économie tunisienne n'a plus de résilience face aux chocs externes. Un taux de croissance inférieur à 2 serait enregistré sur toute la période 2022-2025 ne permettant pas de retrouver le niveau de PIB de 2019. La perte de vitesse de l'économie accélère la fuite importante des compétences dans les secteurs vitaux (santé, éducation, numérique et administration). L'économie informelle chasse l'économie formelle et devient dominante (entre 60 et 70%). Le dépôt et l'usage des brevets sont presque nuls et on constate une régression de la digitalisation et des coupures de l'internet (pour les besoins de l'économie informelle). Cette situation socio-économique conduit à casser la dynamique des start-

ups qui se lancent en Tunisie, puis décident de partir à l'étranger pour leur phase de croissance.

UNE NON-TRANSITION ÉNERGÉTIQUE :

Ce contexte se caractérise par l'aggravation de l'instabilité régionale, l'absence de coopération et la limitation des échanges énergétiques. L'évolution du recours aux énergies renouvelables sera menée à un rythme très lent, seulement 10% d'ENR étant dans le mix électrique à l'horizon 2050. Les projets d'investissement public seront très limités compte tenu de la situation économique et financière du pays et de la difficulté à mobiliser des fonds concessionnels. Seulement 50 MW d'énergie solaire verra le jour à l'horizon 2050 et 80 MW d'énergie éolienne planifiés initialement dans le Plan Solaire Tunisien pour l'horizon 2025 ; le projet de la STEP quant à lui se limitera à 400 MW. La part de l'électricité dans l'énergie finale est seulement de 25% en 2050 et le rythme de l'intensité énergétique est de 0,100 tep par 1000 DT. L'instabilité politique dans la région est de plus en plus grande et les choix de l'Algérie se tournent vers le contournement du territoire tunisien pour son gazoduc. Le taux de l'indépendance énergétique tombe à 30% suite à une diminution de la production nationale des hydrocarbures et l'incapacité à lancer des activités de prospection. La transition énergétique est ratée et son coût économique et social devient de plus en plus grand pouvant conduire à une faillite de l'Etat.

UNE AGGRAVATION DE LA SITUATION ÉCOLOGIQUE :

Les ressources naturelles en Tunisie se dégradent continuellement. Le problème de l'eau et des ressources hydriques n'est pas résolu et le pays ne couvre plus ses besoins. Les plans d'actions nationaux en matière de transition écologique ne sont pas mis en œuvre et/ou bloqués en cours d'exécution. L'arsenal juridique en matière de protection de l'environnement ainsi que les finances publiques nécessaires pour faire face aux dégâts



causés à l'environnement ne sont ni efficaces, ni satisfaisants et engendreront un accroissement du taux de dégradation de l'environnement de plus de 3% du PIB à partir de l'année 2021. **Le pays ne se tourne pas vers une économie verte et circulaire et perd peu à peu ses compétences qui quittent le pays dans ce domaine.** En dépit de bonnes intentions et d'élaboration de CDN, **la Tunisie peine à réduire son intensité carbone suite à l'absence de moyens et à la faiblesse structurelle de l'administration. Les engagements pris par la Tunisie dans ses CDN ne sont pas réalisés.**

3. Le scénario souhaitable : "l'Envol du Faucon"

Le troisième scénario est un scénario souhaitable et réalisable. Il est caractérisé par un taux de croissance de l'ordre de 3 à 5% durant la période 2022-2025. Il décrit à court terme l'évolution de la situation présente sur la base des tendances lourdes observées.

UNE TRANSITION ÉCONOMIQUE ACCÉLÉRÉE :

La Tunisie crée une dynamique qui attire les compétences internationales et devient un pôle attractif en matière d'enseignement supérieur et d'innovation. L'Etat se rétablit et reprend progressivement le contrôle du territoire et des secteurs économiques avec comme conséquence majeure **le recul net de l'économie informelle et la formalisation croissante de l'économie. La transition digitale est complète et accélérée et on assiste à une augmentation des investissements en R&D (supérieur à 1% du PIB). L'utilisation croissante des technologies de l'industrie 4.0 et des nouvelles approches organisationnelles améliorent la performance des entreprises tunisiennes. La composition de l'économie tunisienne change substantiellement avec une forte progression des start-ups qui permettent enfin de diversifier l'économie tunisienne et de la rendre moins dépendante des ressources naturelles.**

UNE TRANSITION ÉNERGÉTIQUE EXEMPLAIRE :

Le marché maghrébin de l'électricité et du gaz est enfin mis en place. Les échanges commerciaux autres que le gaz sont très limités et n'ont pas évolué. **Le taux d'indépendance énergétique sera amélioré et atteindra les 60-80%. L'intégration des énergies renouvelables dans le système énergétique pour la production électrique devient à hauteur de 26% en 2030 et 50% en 2050.**

La demande électrique de la Tunisie en 2050 atteindra les 70 TWh reflétant le développement économique et l'amélioration du niveau de vie, pour se joindre petit à petit aux taux enregistrés dans les pays industrialisés en termes de consommation d'électricité per capita. L'hydroélectricité sous de nouvelles solutions technologiques, en mode hybride avec le PV dans les barrages par exemple, peut être revalorisée après une absence presque centenaire. Les projets de production électrique de nouvelles générations avec stockage seront identifiés après l'étude de marché et la mobilisation des fonds nécessaires. **Ce scénario prend en considération l'émergence d'une nouvelle économie d'énergie mettant en relief le concept de stockage, à savoir les stations de transfert de l'énergie par pompage « STEP », les batteries, l'intégration de l'hydrogène et les véhicules électriques.** L'aide financière de l'Etat est renouvelée et optimisée. Le FTE est pleinement opérationnel et joue son rôle moteur d'accélérateur de la transition énergétique. Il en est de même pour le FODEC, le FODEP et le FOPRODI.

UNE TRANSITION ÉCOLOGIQUE ACCÉLÉRÉE :

De nombreux mécanismes incitatifs sont mis en place pour stimuler l'économie verte et écologique. Ils concernent également le financement de la recherche orienté vers des solutions pour l'EC, la mise en place de modèles de production et de consommation durable selon une logique circulaire, la réduction de 50% des déchets et la valorisation de 30% des déchets en compost. Sur le plan des ressources naturelles, une nette améliora-

tion sera observée. Les bâtiments à usage résidentiel et tertiaire (bureaux, santé, touristique, etc.) seront labellisés écologiques après application stricte de la réglementation thermique des bâtiments. En parallèle à ce qui est avancé dans les paragraphes précédents, **la période 2022- 2025 connaîtra la réalisation de grandes campagnes de sensibilisation, de communication et d'initiation à l'introduction des véhicules électriques et à la valorisation des déchets et rebuts en encourageant l'économie circulaire et le partenariat public privé.**

4. Le scénario idéal : "l'Envol de l'Aigle"

Le quatrième scénario est le scénario de rupture positive ou idéal. Il s'agit d'un chemin possible mais pas facile à atteindre du point de vue des rythmes. Il est caractérisé par une nouvelle et forte impulsion politique. **Il est construit sur la base d'hypothèses qui permettent à la Tunisie d'atteindre les objectifs de développement durable avec un niveau de croissance robuste supérieur à 8 % sur une longue période et fleurissant avec les deux chiffres durant une certaine période dans une perspective de rattrapage.**

TRANSITION ÉCONOMIQUE :

La Tunisie devient une plateforme technologique importante et attire les talents et les compétences du monde entier. La richesse du pays doublera tous les dix ans et les pouvoirs publics seront ainsi en mesure de financer un filet social garantissant la stabilité politique et sociale. Ce scénario commence par un taux de croissance de 3-5 % pendant la période 2022-2025 pour atteindre ensuite un taux à deux chiffres de l'ordre de 10-12 % durant une dizaine d'années pour enfin se stabiliser autour de 7-8% vers 2050. L'Économie informelle est ramenée à 25% du PIB. On constate un boom dans le dépôt et l'usage des brevets, la digitalisation intelligente de toute l'économie en 2030, le boom de la R&D (2,5% du PIB), le boom dans

l'usage de l'industrie 4.0 et la matérialisation du saut technologique. La composition du tissu économique est renouvelée grâce à un boom de start-ups durant les années 2020-2030.

UNE TRANSITION ÉNERGÉTIQUE CITÉE EN EXEMPLE :

Ce scénario se base, au plan sécuritaire, sur l'intensification de la coopération régionale et internationale. L'objectif d'indépendance énergétique de 80-90% est atteint. A l'instar de la tendance mondiale, la production d'électricité en Tunisie sera multipliée par 2,5 d'ici 2050 et permettra de satisfaire les besoins inhérents au développement économique. A cet horizon, près de 70% de la production d'électricité reposerait sur les énergies renouvelables. La part de l'électricité dans l'énergie finale est de 40 à 45 % en 2050, de 30 à 35 % en 2040 et de 25 % en 2030. Le mix énergétique atteint 50% d'énergies renouvelables. La réforme des établissements publics et l'amélioration de leurs situations financières jouent un rôle important dans la réalisation de ces objectifs, notamment la STEG comme développeur de projet à raison de 30% ou gestionnaire de réseau. L'hydroélectricité couvrira les solutions technologiquement innovantes comme l'hybridation avec le PV flottant ou les minicentrales, etc. Les projets de biomasse et d'éolien s'ouvriront à d'autres partenariats avec les municipalités, l'ANGED, le Ministère de la Défense Nationale, etc. **L'horizon de l'action immédiate 2022-2025 est caractérisé par l'accélération de la mise en exploitation des projets des énergies renouvelables déjà programmés et autorisés ainsi que les programmes d'efficacité énergétique en cours d'exécution auxquels s'ajouterait un programme pour la sobriété énergétique.**

LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE RÉUSSIE :

Ce scénario prévoit l'application des mesures appropriées de conservation et de protection de l'en-



vironnement. Les habitudes de consommation se modifient progressivement, et l'on assiste à l'émergence des utilisateurs avancés (lead-users) pour les produits pro-environnementaux et pro-climatiques : produits biologiques, vélos, vélos électriques, véhicules électriques, produits faiblement consommateurs d'énergie et de ressources naturelles. La contribution de l'Etat permettra la stimulation du PPP et la mobilisation du privé par des mécanismes incitatifs et facilitateurs. La reforestation et l'introduction de la biodiversité dans les milieux urbains seront au cœur des politiques d'adaptation et d'atténuation. Ce scénario se caractérise par une planification renforcée et une gestion décentralisée, l'adaptation des capacités systémiques, institutionnelles et individuelles aux différents niveaux de planification, le stockage du carbone des sols, la restauration de 25% des terres agricoles utiles et la restauration de 40% des surfaces forestières et de parcours.

LA STRATÉGIE DE TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET ÉNERGÉTIQUE 2050

La stratégie est composée de deux composantes, douze (12) piliers et quarante (40) actions. L'objectif ultime de la stratégie vise à améliorer le niveau et la qualité de vie des citoyens grâce à la transition énergétique et écologique du pays. Les orientations stratégiques des systèmes énergétique et écologique s'alignent en premier lieu avec les enjeux nationaux relatifs aux principes constitutionnels, macroéconomiques et sociaux. Les enjeux macroéconomiques consistent à équilibrer la balance commerciale/ énergétique et à positionner le système énergétique géo-stratégiquement à travers une énergie locale à moindre coût, une diversification des sources d'énergie, une rationalisation de la demande et le développement d'un Hub connectant les marchés européen, maghrébin et africain.

1. La transition énergétique est réalisée permettant de répondre aux besoins de l'économie tunisienne et aux engagements internationaux

Pilier 1 : Augmenter la part des énergies renouvelables dans les mix énergétique et électrique et chez les consommateurs finaux. Ce pilier regroupe les actions suivantes : accélérer le déploiement des projets engagés et programmés dans le Plan Solaire Tunisien ; mettre en place un programme diversifié en termes de schémas de montage industriel et technologique ; explorer le potentiel d'autres sources d'énergie alternative.

Pilier 2 : Consolider les efforts en matière d'efficacité énergétique auprès des ménages et des entreprises. Ce pilier regroupe les actions suivantes : généraliser les programmes de réhabilitation et d'isolation thermique des bâtiments ; redynamiser et renforcer les campagnes de sensibilisation aux programmes d'efficacité énergétique à destination des citoyens ; conduire les programmes d'efficacité énergétique dans le secteur productif par des programmes thématiques ; réformer l'ANME.

Pilier 3 : Prospecter les nouveaux gisements d'énergie conventionnelle. Ce pilier regroupe les actions suivantes : réviser le code des hydrocarbures pour plus d'attractivité des multinationales quant aux prospections gazières ; relancer les programmes de prospection avec les partenaires internationaux ; mettre en place une filière d'hydrogène vert.

Pilier 4 : Développer l'infrastructure de production, de transport et de stockage de l'énergie. Ce pilier regroupe les actions suivantes : moderniser et renforcer le réseau de transport de l'électricité ; investir et déployer les infrastructures de stockage (STEP, batteries de stockage à grande échelle et bornes de recharge) ; renforcer les inter-

connexions électriques avec les pays du Maghreb et accélérer la création du marché maghrébin ; accélérer la réalisation du projet d'interconnexion électrique Italie- Tunisie et renforcer d'ultérieures initiatives d'interconnexions avec les marchés européen et africain.

Pilier 5 : Eriger l'innovation au cœur du système énergétique pour favoriser sa transformation.

Ce pilier regroupe les actions suivantes : généraliser le déploiement des solutions numériques pour la production et la distribution de l'énergie (Smart systems - Réseau, compteurs et moyens de production) ; généraliser le déploiement du Smart Grid et de l'Internet de l'Énergie (IoE) ; instaurer un système de transparence structuré et conforme aux exigences de l'Accord de Paris.

Pilier 6 : Pratiquer une veille technologique continue.

Ce pilier regroupe les actions suivantes : nouer des partenariats stratégiques avec des pays à fort développement technologique en matière énergétique (France, Corée du Sud, Allemagne, Etats-Unis, Chine, etc.) ; créer des filières technologiques dans l'enseignement supérieur en phase avec les évolutions récentes et accroître le volume des recherches opérationnelles sur la transition énergétique ; renforcer l'écosystème entrepreneurial, les start-ups, pourvoyeur de technologies innovantes et de solutions appropriées.

2. Une économie sobre en carbone, résiliente et préservant les ressources naturelles est mise en place

Pilier 1 : Mettre en place une économie circulaire et promouvoir les efforts en matière de recyclage, de réutilisation des ressources dans tous les secteurs économiques. Ce pilier regroupe les actions suivantes : créer une chaîne de valeur claire en matière de collecte des déchets ; arrêter l'enfouissement des déchets et généraliser la valorisation énergétique et/ou matières (à

partir de 2025) ; favoriser la généralisation du recyclage par des incitations fiscales et une législation adéquate ; encourager l'usage des matériaux locaux, recyclés et biodégradables dans tous les pans de l'économie ; déployer les technologies de capture et de valorisation des émissions de GES, notamment du CO2 ; mettre en place, de manière progressive, une taxe carbone incitant à la décarbonation de l'économie.

Pilier 2 : Augmenter l'absorption technologique dans le tissu productif en Tunisie et accélérer sa mutation vers les créneaux propres à forte valeur ajoutée.

Ce pilier regroupe les actions suivantes : élargir le cadre de la Startup act et mettre en place les structures d'accompagnement pour la croissance des entreprises ; mettre en place les technologies de l'industrie 4.0 dans tout le tissu productif tunisien ; promouvoir les énergies renouvelables pour l'adaptation dans le secteur de l'eau.

Pilier 3 : Construire les compétences nécessaires pour la mise en place de l'économie verte et soutenable.

Ce pilier regroupe les actions suivantes : créer les filières technologiques et d'enseignement supérieur nécessaires à la mise en place de l'économie verte/économie bleue ; mettre en place des formations professionnelles dans le domaine de l'économie circulaire et dans les filières écologiques ; accélérer la circularité des cerveaux en intégrant les compétences des migrants et en attirant des compétences internationales en Tunisie.

Pilier 4 : Mettre en place une infrastructure fonctionnelle et résiliente au changement climatique.

Ce pilier regroupe les actions suivantes : décloisonner les régions intérieures par les réseaux autoroutiers et les doter de bornes électriques ; déployer les chemins de fer dans tout le territoire, exploiter et renforcer les réseaux existants ; mutualiser, optimiser et réduire les impacts des infrastructures collectives.



Pilier 5 : Placer ou ériger l'innovation au cœur du système de production pour favoriser sa transformation. Ce pilier regroupe les actions suivantes : mettre en valeur les bonnes pratiques environnementales en matière d'innovation technologique et sociale ; introduire les principes de l'ACV (analyse du cycle de vie) des produits/process pour créer les transformations en faveur du Développement Durable.

Pilier 6 : Préserver les actifs environnementaux et la biodiversité à l'intérieur et à l'extérieur des espaces urbains. Ce pilier regroupe les actions suivantes : renforcer le cadre institutionnel et réglementaire de la gestion des espaces et zones sensibles (monographie) ; engager des programmes de restauration des écosystèmes et de leurs actifs environnementaux ; élaborer un cadre stratégique pour les solutions basées sur la nature.

DIAGNOSTIC DE LA SITUATION DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ET ÉCOLOGIQUE EN TUNISIE

1. INTRODUCTION

Cette partie de l'étude cherche à analyser de manière rétrospective les forces - positives ou négatives - ayant poussé vers, ou retardant, les transitions écologique et énergétique de la Tunisie depuis son indépendance en 1956.

Cet examen rétrospectif a pour objectif de mieux comprendre le contexte global tunisien et les enjeux de ces transitions, mais également de tirer les enseignements et d'identifier les variables clés définissant le système énergétique et écologique tunisien et ses évolutions futures. Tout en considérant la phase transitoire de changement du paradigme politique que la Tunisie est en train de vivre depuis les événements de fin 2010- début 2011, nous nous intéresserons dans ces travaux, aux transitions énergétique et écologique d'une manière multidimensionnelle. Nous nous proposons d'identifier leurs traits marquants et de souligner les évolutions qui pèseront sur ces deux futures transitions qui de facto s'emboîtent le pas.

Le changement climatique est l'un des défis les plus importants auquel la communauté internationale est confrontée. Les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) ne cessent d'augmenter provoquant un dérèglement climatique fort. Plusieurs impacts du changement climatique sont identifiés et font l'unanimité de nos jours : des vagues de chaleur de plus en plus intenses et longues, des événements extrêmes climatiques (orages, inondations, sécheresse, feux de forêts, etc.), une raréfaction des ressources en eau, un changement de place des maladies, une vulnérabilité croissante du littoral, une intrusion marine dans les nappes phréatiques, une réduction de la biodiversité, des populations et des territoires plus vulnérables et moins résilients, etc.

La conjoncture internationale est marquée par un intérêt sans précédent pour la lutte contre le changement climatique. La communauté internationale a adopté des accords internationaux sur le changement climatique qui tendent à se

renforcer de jour en jour. L'Accord de Paris en 2015 constitue l'un des principaux accords-cadres mondiaux adoptés pour atténuer les effets du changement climatique, et est effectif à partir de 2021. Cet accord incite les pays signataires à opérer une transition pour assurer que le changement climatique demeure maîtrisé (sous les 2°C) et de viser l'objectif de 1,5°C. Dans ces conditions, la marche vers la neutralité carbone a été engagée au niveau international.

La transition écologique désigne un ensemble de transitions menant le pays à adopter des modes de vie, de consommation et de production durables. Elle comprend la transition énergétique (efficacité énergétique et investissement dans les énergies renouvelables), la transition industrielle (production locale de biens recyclables dans une perspective d'économie circulaire) ainsi que la transition agroalimentaire (remplacement d'une agriculture industrielle par une agriculture biologique) (OELD, 2021).

La transition énergétique est définie quant à elle par un changement structurel important dans un système énergétique et une voie vers la transformation du secteur énergétique mondial d'une énergie fossile à une énergie zéro carbone d'ici la seconde moitié de ce siècle (IRENA, 2021).

Ces préoccupations sont apparues de manière progressive mais claire dans les choix sociétaux et politiques en Tunisie durant les trois dernières décennies. En effet, la Tunisie fait face à des défis importants en termes de sécurité d'approvisionnement énergétique et de changement climatique. Le système énergétique tunisien est fortement tributaire des importations de gaz naturel et de pétrole. En outre, le pays est relativement vulnérable aux chocs énergétiques.

De manière spécifique, la Tunisie fait face à deux problèmes structurels sur son marché électrique. D'une part, l'électricité est produite en Tunisie à partir du gaz naturel



(importé en partie). La baisse des ressources énergétiques nationales a engendré une aggravation du déficit énergétique qui a atteint près de la moitié de la demande d'énergie primaire en 2018. La dépendance aux importations des énergies fossiles est aujourd'hui au centre des préoccupations de la politique énergétique de la Tunisie. Le niveau de la facture énergétique dépend fortement du cours international du pétrole brut. Investir dans les énergies renouvelables permettrait de réduire la facture énergétique et le déficit commercial et d'engager le pays sur le chemin de la décarbonisation. D'autre part, la consommation électrique connaît une croissance rapide de l'ordre de 6% par an durant les années 1990 et de l'ordre de 4% par an durant les années 2000. Selon les estimations de la STEG, cette croissance de la demande exige la construction d'une nouvelle centrale électrique tous les deux ans ! En dépit de nombreux efforts au niveau institutionnel, réglementaire et politique, la Tunisie accuse de nos jours un retard important sur sa transition énergétique. Ce retard est induit par une instabilité politique, des retards dans les projets d'investissements, dans la mise en place de mécanismes de financements adéquats, etc. sur lesquels nous allons nous attarder dans cette étude.

Le retard pris dans la transition énergétique a impacté la transition écologique. En effet, le passage à des énergies propres devait permettre de mieux adresser les défis de l'eau et de l'adaptation au changement climatique et permettre d'assurer des ressources aux populations les plus vulnérables dans l'agriculture. Dans le même temps, la transition énergétique devait permettre d'impacter la disponibilité du facteur énergie pour assurer la transition numérique. Cette transition énergétique devrait induire un changement de paradigme dans les modes de transports et dans la mobilité. La mobilité électrique ne peut s'interpréter comme un élément de la transition écologique que si et seulement si l'électricité puise ses sources des énergies renouvelables.

La transition énergétique en Tunisie n'est pas uniquement synonyme de garantie des approvisionnements énergétiques, elle est également une condition nécessaire de la sécurité alimentaire et de la sécurité en ressources en eau selon le nexus eau/énergie/alimentation. En effet, l'assurance d'un système énergétique efficace est une condition nécessaire pour assurer la sécurité des approvisionnements en eau potable et en alimentation.

La raréfaction des ressources en eau dans le contexte du changement climatique nous oblige à recourir aux énergies pour désaliniser l'eau de mer (au moins 3 stations en service et plusieurs autres sont programmées). Les stations de désalinisation de l'eau sont assez énergivores. Dans le même temps, des milliers de petits agriculteurs ont recours à l'électricité ou à d'autres formes d'énergies pour pouvoir disposer des eaux de leurs puits.

Les risques d'un système énergétique inefficace ou peu en phase avec les besoins se répercutent immédiatement sur la gestion de l'eau et l'agriculture. Assurer la sécurité énergétique est ainsi vital pour toutes les autres composantes de sorte que les trois sécurités (eau/énergie/alimentation) sont inter-reliées.

La transition écologique en Tunisie est également tributaire d'un changement de comportement de la part des citoyens. Elle ne peut être décrétée par le haut sans une adhésion des acteurs (consommateurs et producteurs). Le passage à des modes de consommation et de production durables nous conduit naturellement à envisager un changement de cap vers une économie circulaire qui valorise les déchets et qui adopte une approche du berceau à la tombe au tombeau. La gestion des déchets est une composante clé dans ce système. En effet, d'un problème écologique majeur (crise des décharges actuellement), elle pourrait être transformée en une source d'approvisionnement en énergie propre. **Récemment, la propagation de la pandémie de la COVID-19 a impacté la baisse de la demande énergétique ce qui a amélioré l'indépendance**

énergétique du pays ; mais a limité davantage les budgets alloués aux investissements publics. Face à la situation de non-visibilité globale, les investissements privés quant à eux n'ont pas vu le jour à cause du prolongement des délais des procédures. Cela dit, la pandémie a aggravé le retard enregistré dans la mise en œuvre des projets d'énergies renouvelables et dans le développement du marché électrique. Ceci aura des répercussions sur l'atteinte des objectifs de la transition énergétique. Des solutions bien adaptées et opérationnelles soulevant les défis pré et post pandémie devront être appliquées. Atteindre l'objectif de la transition écologique et énergétique nécessite aussi les engagements d'autres secteurs économiques et des parties prenantes à différents niveaux.

L'étude est structurée en trois parties complémentaires. Dans une première partie, nous allons détailler les principales caractéristiques du modèle économique et social en Tunisie qui ont une interférence avec les transitions écologiques et énergétiques. Dans une seconde partie, nous détaillerons les étapes et les réalisations de la transition énergétique en Tunisie. Enfin, dans une troisième partie, nous aborderons les évolutions de la transition écologique en Tunisie de manière plus large.

2. UN MODÈLE ÉCONOMIQUE FORTEMENT UTILISATEUR DES RESSOURCES NATURELLES ET ÉNERGÉTIQUES

2.1. INTRODUCTION

Comprendre la transition énergétique et écologique d'un pays nécessite au préalable de comprendre la nature de son modèle de développement économique et social et les relations qu'entretiennent la production et la consommation des biens et services avec les ressources naturelles et énergétiques. En effet, le développement économique est fait de choix en matière d'organisation de l'espace (territoire national), d'exploitation des ressources na-

turelles, de localisation des activités productives, de choix technologiques et d'orientation des secteurs productifs (politique industrielle). Ces choix sont exercés sous de nombreuses contraintes domestiques et internationales.

Décrire de manière rétrospective la totalité de ces choix est une mission qui dépasse le cadre de la présente étude. C'est pour cette raison que nous nous limiterons dans ce chapitre à décrire de manière sommaire l'évolution du modèle économique tunisien et de création de richesses économiques à travers le temps pour comprendre son impact sur l'environnement naturel, les ressources naturelles et la consommation d'énergie¹⁾. Pour cela, nous examinerons quatre variables d'intérêt: la démographie et les styles de vie, l'absorption technologique, le développement financier et l'évolution de l'appareil productif. Ces variables d'intérêt sont considérées comme des variables majeures pour leurs impacts écologiques et énergétiques.

D'autres variables auraient pu être considérées comme importantes comme le capital immatériel et le capital institutionnel. Ces formes de capitaux ne seront pas considérées dans le présent chapitre mais seront abordées dans les parties suivantes de l'étude. D'une part, la transition écologique et énergétique dépend en grande partie des institutions mises en place. D'autre part, le capital immatériel est en train de devenir une composante importante de la création de richesses récente en Tunisie, mais son rôle dans le passé a été limité. Ceci nous a amené à ne pas le considérer dans cette partie de l'étude.

Nous commencerons dans un premier paragraphe par décrire les évolutions de la croissance économique et ses caractéristiques. Dans un second paragraphe nous discuterons des variables démographiques et des modes de vie. Dans un troisième paragraphe, nous aborderons la composition du tissu économique et les caractéristiques de l'appareil productif. Dans un

1. La création de richesses est généralement considérée comme une fonction de production où la richesse est créée à l'aide de plusieurs formes de capitaux (ressources) : le capital humain qui dépend en premier lieu des variables démographiques, le capital physique, l'infrastructure, les machines et plus généralement les capacités productives cumulées par le pays, le capital naturel (les ressources naturelles renouvelables et non renouvelables), le capital financier (les diverses variables financières) et des variables technologiques (décrivant comment ces formes de capitaux se combinent). Cette vision classique de la fonction de production pour décrire l'évolution de l'économie tunisienne est très utile.



quatrième paragraphe, nous examinerons l'absorption technologique du pays et le rôle des innovations. Dans une cinquième partie nous reviendrons sur le capital financier et la financiarisation de l'économie tunisienne.

2.2. UNE CROISSANCE ÉCONOMIQUE INSUFFISANTE

2.2.1. Une croissance du PIB en dents de scies

La croissance économique en Tunisie a été irrégulière sur une longue période. Le PIB a aug-

menté en moyenne de près de 4,2% par an entre 2000 et 2010, le taux de croissance n'a été que de 1,7% entre 2011 et 2019. L'économie a enregistré une contraction de 8,8% du PIB en 2020 en raison de la crise pandémique de la COVID-19 (Ben Youssef, 2021). Le PIB par habitant (indicateur de la richesse créée par habitant) a augmenté de 1965 à 2011, puis est devenu stable de 2011 à 2016, avant de décroître de 2016 à aujourd'hui (2021). Le décrochage du PIB par habitant est principalement induit par l'instabilité politique chronique, le manque d'investissement public et privé et en raison d'une conjoncture internationale défavorable.

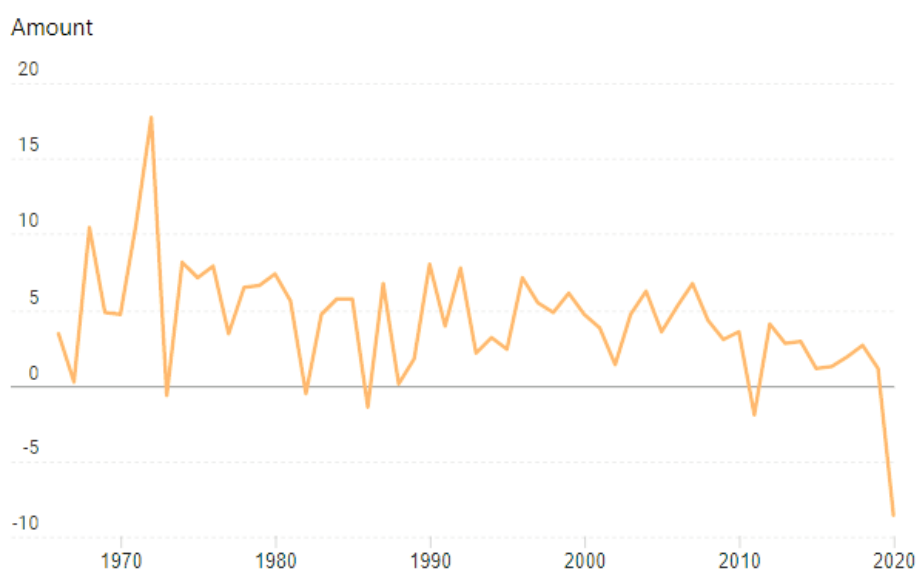


Figure 1. Évolution du taux de croissance du PIB en Tunisie (Source : Banque Mondiale, 2021)⁽²⁾

La richesse créée par habitant (PIB par habitant) n'a cessé de croître de 1965 à 2011, comme le montre clairement ce graphique. De 2011 à 2016, il a été stable (voire en faible baisse).

Mais de 2016 à nos jours, il y a un véritable décrochage. Le PIB par habitant de la Tunisie pour 2019 était de 3 317 \$, soit une baisse de 3,53 % par rapport à 2018.

2. https://datacommons.org/tools/timeline#&place=country/TUN&statsVar=GrowthRate_Amount_EconomicActivity_GrossDomesticProduction

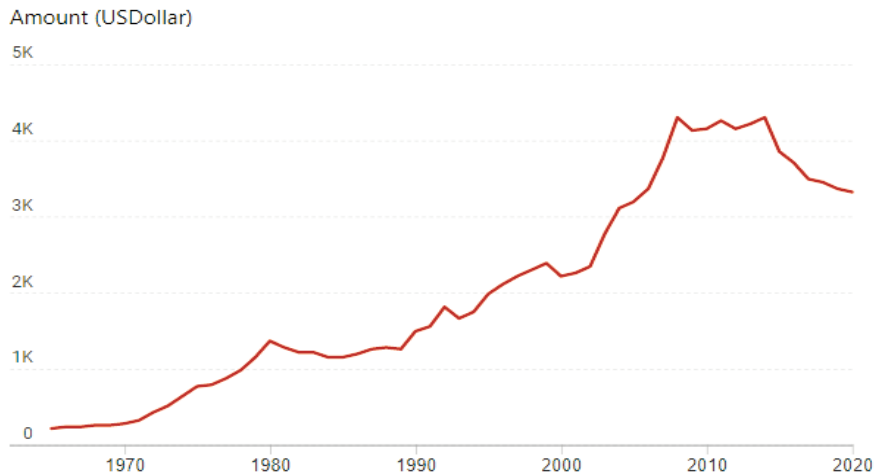


Figure 2. PIB par habitant (Source : Banque Mondiale, 2021)⁽³⁾

L'examen rapide de ces deux indicateurs montre clairement que la croissance économique (richesse créée) n'a pas été forte en Tunisie et n'a jamais atteint des régimes élevés (croissance à deux chiffres). Cette évolution lente de la création de richesse en Tunisie a des répercussions sociales importantes (chômage élevé, inflation et pouvoir d'achat, taux de pauvreté et conditions de vie). La relation entre croissance économique et consommation d'énergie demeure non linéaire et ne prend pas le chemin d'un découplage espéré.

2.2.2. L'absence de découplage entre croissance économique et énergie

La Tunisie n'a pas réussi à augmenter son efficacité économique en créant davantage de richesses et de progrès économiques avec de moins en moins de ressources énergétiques. La consommation d'énergie n'a pas suivi les évolutions espérées et a continué à augmenter d'une manière non rationnelle en dépit d'une baisse structurelle de la croissance économique durant la dernière décennie. Certes, le ralentissement de la croissance économique durant la dernière décennie a impacté les dépenses de l'énergie, particulièrement à travers la baisse de la valeur du dinar tunisien ; mais ces évolutions demeurent loin des sentiers espérés.

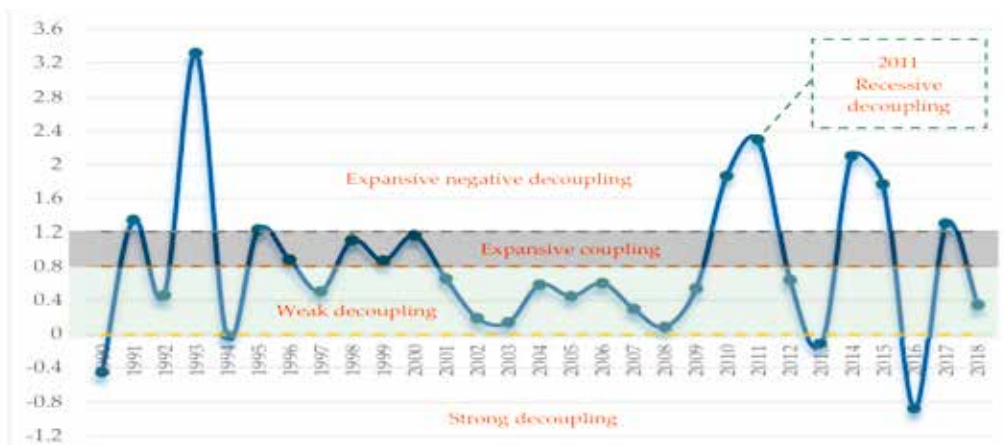


Figure 3. L'absence de découplage entre croissance économique et énergie (source : Dahmani et al., 2021)

3. https://datacommons.org/tools/timeline#&place=country/TUN&statsVar=Amount_EconomicActivity_GrossDomesticProduction_Nominal_PerCapita



2.3. FRAGILITÉ DE LA COMPOSITION DU TISSU ÉCONOMIQUE

2.3.1. La composition du tissu économique tunisien

La composition du tissu économique tunisien est dominée par de Très Petites Entreprises (TPE) de petite taille n'investissent que très faiblement dans l'efficacité énergétique et réalisant faiblement des économies d'échelle. Les TPE constituent une véritable locomotive économique du pays, aussi bien pour la création d'emplois qu'en termes de création de valeur ajoutée. Elles contribuent à hauteur de 50 % du PIB tunisien et fournissent près de 70 % des emplois du

secteur privé (Arouri, Ben Youssef et Quatraro, 2018). Cette composition du tissu économique conduit à des inefficiences. Les entreprises s'adressent à un marché de faible taille les amenant à produire de faibles quantités sans pouvoir réaliser des économies d'échelle. Les actions d'efficacité énergétique au sein des TPE ont été limitées en raison de leur coût et de la faible sensibilité des TPE à ces thématiques.

2.3.2 Un Investissement productif insuffisant

La formation brute de capital fixe (FBCF) en Tunisie s'est élevée en moyenne à 10440,13 millions de TND de 1990 à 2019, atteignant un niveau record de 21059,10 millions de TND en 2019 et un creux record de 2634,80 millions de TND en 1990.

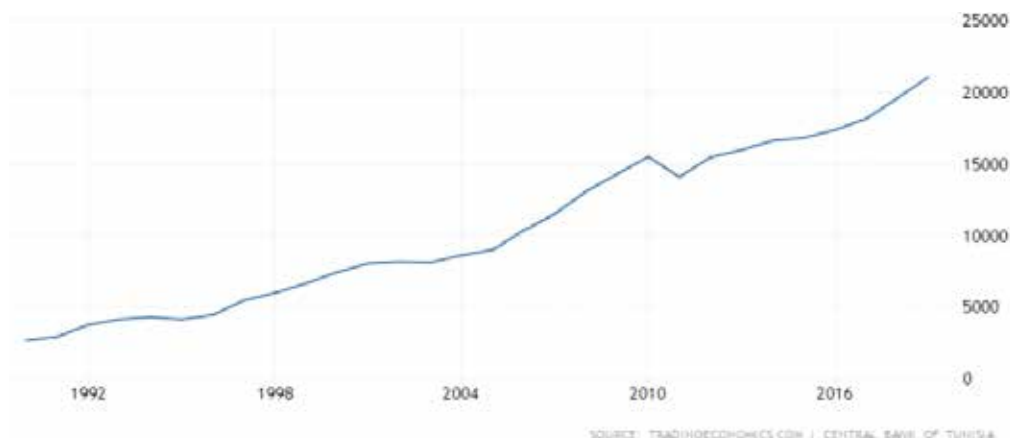


Figure 4. La formation brute de capital fixe (FBCF) en Tunisie (Source : Trading Economics, 2021)⁽⁴⁾

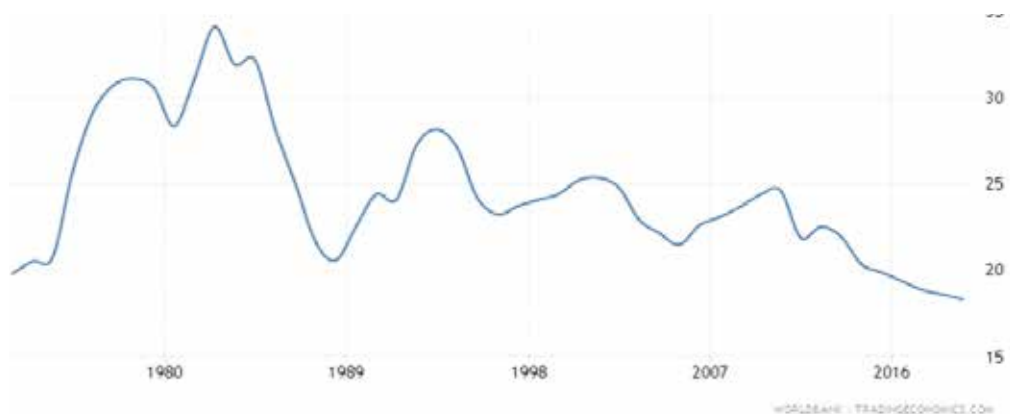


Figure 5. La formation brute de capital fixe (% du PIB) en Tunisie (Source : Trading Economics, 2021)⁽⁵⁾

4. <https://tradingeconomics.com/tunisia/gross-fixed-capital-formation>

5. <https://tradingeconomics.com/tunisia/gross-fixed-capital-formation-percent-of-gdp-wb-data.html>

La formation brute de capital fixe (% du PIB) en Tunisie était de 18,31 % en 2019, selon la collection d'indicateurs de développement de la Banque mondiale. Cette évolution est inquiétante car en termes relatifs, l'investissement est en fort recul.

faiblement utilisatrice de méthodes de production modernes. Elle n'est pas concernée par les programmes d'efficacité énergétique. Sa consommation d'énergie échappe à toute mesure et est assurée en partie par une provision énergétique elle-même informelle.

2.3.3. La progression rapide de l'économie informelle limite la croissance économique

L'économie informelle est estimée à 40% de l'économie nationale et touche le secteur énergétique (produits pétroliers). Le secteur informel représente ainsi 44,8% des emplois en Tunisie. Cette économie informelle utilise peu les méthodes de production permettant la réalisation d'économies d'énergie et demeure

2.3.4. Dynamiques des secteurs : une économie de services incomplète

En 2018, la part de l'agriculture dans le produit intérieur brut de la Tunisie était de 10,4%, l'industrie ayant contribué à environ 22,74% et le secteur des services à environ 59,23%⁽⁶⁾. L'agriculture, les forêts et la pêche admettent une valeur ajoutée de 11,74 % du PIB en 2020, selon les indicateurs de développement de la Banque mondiale.

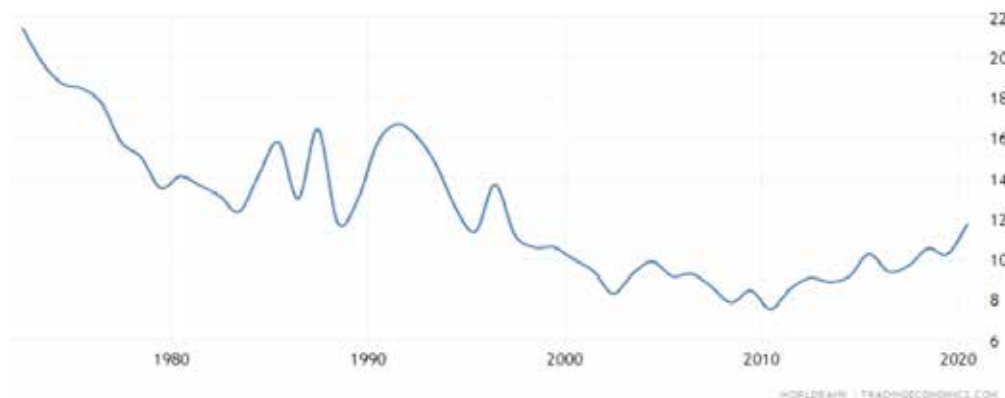


Figure 6 : Agriculture, valeur ajoutée (% du PIB) (Source : Trading Economics, 2021)⁽⁷⁾

La valeur ajoutée pour l'industrie en pourcentage du PIB sur la période 1965 - 2019 montre une grande instabilité. La valeur moyenne pour la Tunisie

au cours de cette période était de 26,76 % avec un minimum de 19,22 % en 1965 et un maximum de 33,5% en 1984. La dernière valeur de 2019 est de 22,74%.

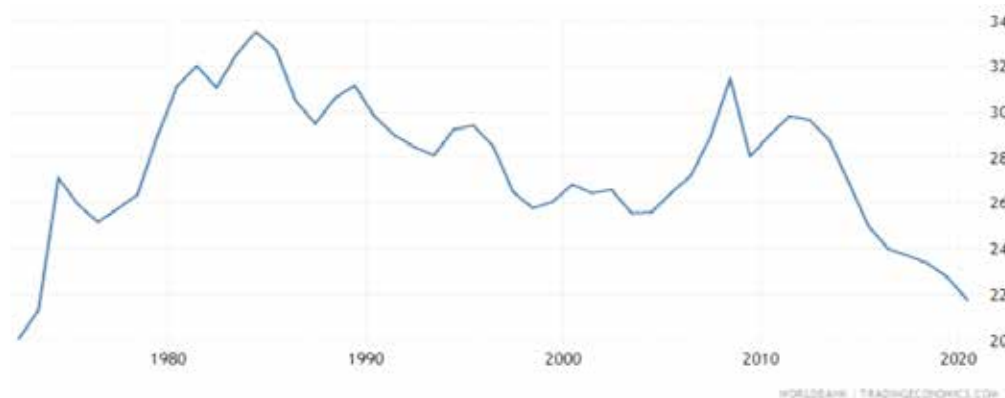


Figure 7. Valeur ajoutée par industrie en pourcentage du PIB (Source : Trading Economics, 2021)⁽⁸⁾

6. <https://www.statista.com/statistics/524575/share-of-economic-sectors-in-the-gdp-in-tunisia/>

7. <https://tradingeconomics.com/tunisia/agriculture-value-added-percent-of-gdp-wb-data.html>

8. <https://tradingeconomics.com/tunisia/industry-value-added-percent-of-gdp-wb-data.html>



2.4. DÉMOGRAPHIE, MODES DE VIE ET FORMATION DU CAPITAL HUMAIN

2.4.1. Une faible croissance démographique

La population tunisienne s'élève à près de 11,9 millions d'habitants en 2020. Le pays était l'un des moins

peuplés d'Afrique du Nord, suivi de la Libye. Avec un taux d'urbanisation croissant, la plupart des gens vivaient dans les gouvernorats du Grand Tunis, Sousse Sfax et Nabeul, les principales zones en nombre d'habitants. Malgré un ralentissement de la croissance démographique annuelle après 2000, la population tunisienne devrait atteindre environ 12,4 millions d'ici 2025 et devrait atteindre un maximum de à l'horizon 2060 avec 13,964,272 avant de décliner.⁽⁹⁾

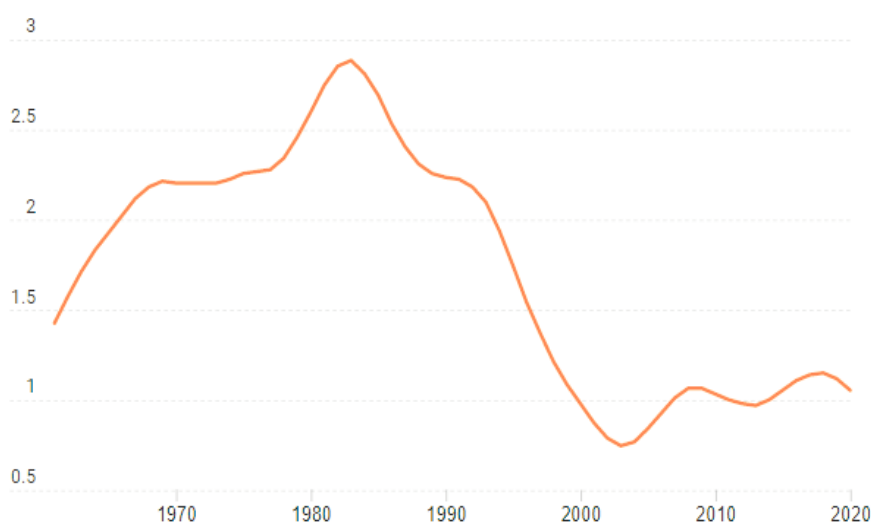


Figure 8 : Taux de croissance démographique (Source : Banque mondiale, 2021)⁽¹⁰⁾

2.4.2. La Tunisie est un des pays les plus urbanisés de la région, mais la qualité de son urbanisation est questionable

En 2019, 69,25% de la population totale de la Tunisie vivaient dans des zones urbaines et des villes. La population urbaine de la Tunisie en 2019 était de (8.1 millions), soit une augmentation de 1,57 % par

rapport à 2018. La population rurale de la Tunisie en 2019 était de (3.6 millions), soit une augmentation de 0,11% par rapport à 2018. L'urbanisation croissante est une des caractéristiques fortes de la Tunisie, qui induit une demande élevée en termes de territoire (surtout le littoral) et des consommations de ressources élevées. Cette urbanisation est devenue incontrôlée depuis les années 2011, où 40% des nouvelles constructions sont anarchiques.

9. <https://www.populationpyramid.net/fr/tunisie/2060/>

10. https://datacommons.org/tools/timeline#&place=country/TUN&statsVar=GrowthRate_Count_Person



Figure 9. Population urbaine et rurale 1960-2019 (Source : Banque Mondiale, 2021)⁽¹¹⁾

2.4.3. Un fort gain d'espérance de vie sur le long terme

Selon les dernières données de l'OMS publiées en 2018, l'espérance de vie en Tunisie est de : 74,1 hommes, 78,1 femmes et l'espérance de vie

totale est de 76,0, ce qui classe la Tunisie à 64ème place en 2015 au classement mondial de l'espérance de vie. L'espérance de vie à la naissance en Tunisie était de 42 ans en 1961⁽¹²⁾. Cette performance est évidemment due (en partie) à l'amélioration des services de santé en Tunisie.

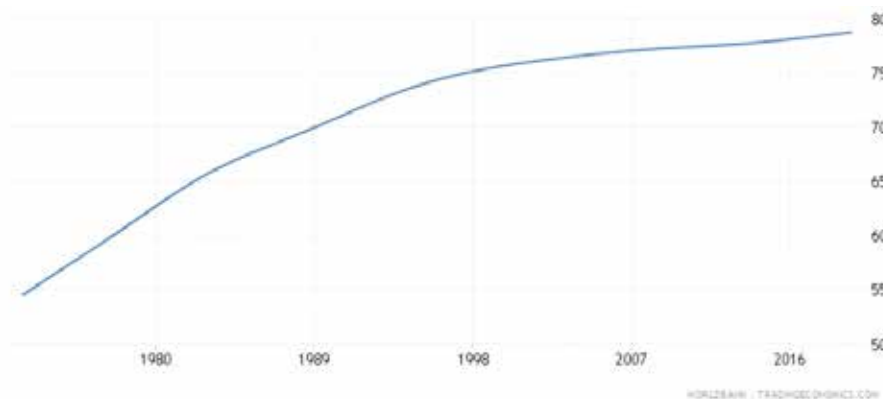


Figure 10 : Espérance de vie en Tunisie (1950-2020) (Source: Trading Economics)⁽¹³⁾

2.4.4. Des taux de natalité et de mortalité en forte baisse

Le taux de natalité de la Tunisie est passé progressivement de 40,5 pour 1 000 personnes en 1971 à 16,6 pour 1 000 personnes en 2020. Dans le même temps, en 2020, le taux de mortalité pour la

Tunisie était de 6,3 pour 1 000 personnes. Le taux de mortalité de la Tunisie est passé progressivement de 14,7 pour 1 000 personnes en 1971 à 6,3 pour 1 000 personnes en 2020. Sur la même période, le taux de fécondité de la Tunisie est passé progressivement de 6,6 naissances par femme en 1971 à 2,2 naissances par femme en 2020.

11. https://datacommons.org/tools/timeline#&place=country/TUN&statsVar=Count_Person_Urban_Count_Person_Rural

12. Les données disponibles pour la Tunisie pour cet indicateur remontent à 1961.

13. <https://tradingeconomics.com/tunisia/life-expectancy-at-birth-female-years-wb-data.html>

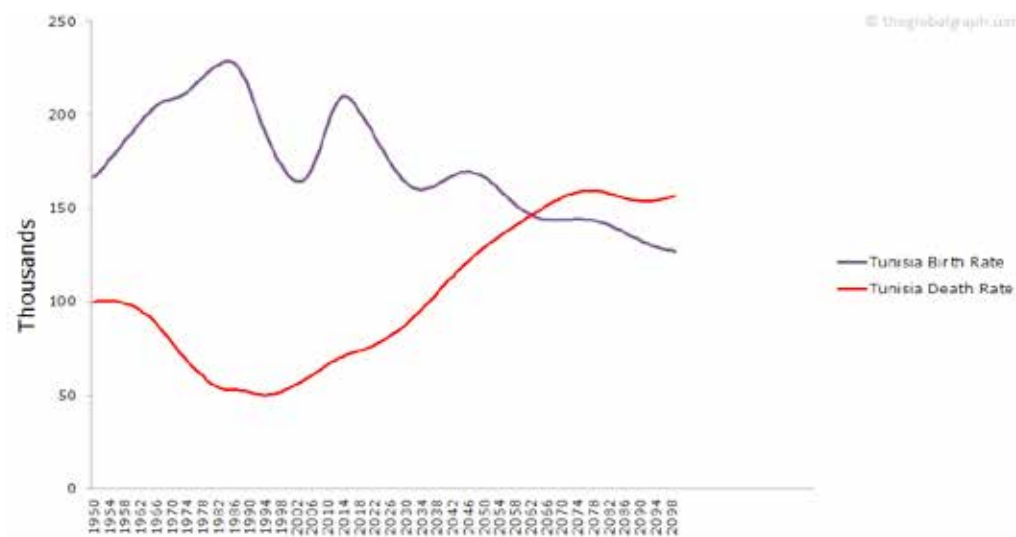


Figure 11. Taux de natalité et mortalité en Tunisie (1950-2020) (Source : World Population, 2021)⁽¹⁴⁾

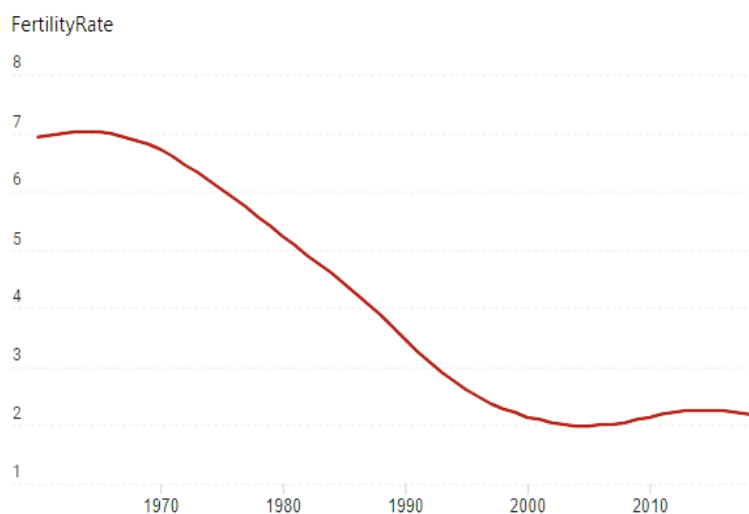


Figure 12. Taux de fécondité en Tunisie (1950-2020) (Source : Banque Mondiale, 2021)⁽¹⁵⁾

2.4.5. Un nombre de logements en forte hausse en dépit d'une évolution lente de la population

pays a légèrement diminué d'année en année. Selon la même source, ce chiffre devrait encore baisser dans les années à venir.

Selon les données disponibles, les ménages en Tunisie avaient une taille moyenne de 3,78 membres en 2021. À partir de 2017, le nombre moyen de personnes vivant dans les mêmes ménages dans le

L'indice du logement en Tunisie a atteint en moyenne 73,79 points de 2000 à 2020, atteignant un niveau record de 136,20 points au troisième trimestre 2020 et un creux record de 33,31 points au premier trimestre 2000.

14. <https://worldpopulation.theglobal-graph.com/p/tunisia-population.html>

15. https://datacommons.org/tools/timeline#&place=country/TUN&statsVar=FertilityRate_Person_Female



Figure 13. Indice du logement en Tunisie (Source : Trading Economics, 2021)⁽¹⁶⁾

Une des explications de l'absence de découplage entre richesses créées et dépenses énergétiques réside dans l'adoption de modes de vie fondés sur une consommation croissante non rationnelle d'énergie. Les progrès en matière de santé et de conditions de vie ont conduit à une augmentation de l'espérance de vie en Tunisie qui pourrait rattraper rapidement la moyenne des pays de l'OCDE

(de l'ordre de 77 ans en 2019 - Banque Mondiale, 2020), ainsi qu'une croissance démographique maîtrisée (11,708,370 d'habitants en 2020 - INS, 2021), où 69,25% de la population totale vit dans les zones urbaines. L'urbanisation croissante et les progrès en matière de santé induisent des modes de vie qui nécessitent une consommation énergétique en augmentation continue.

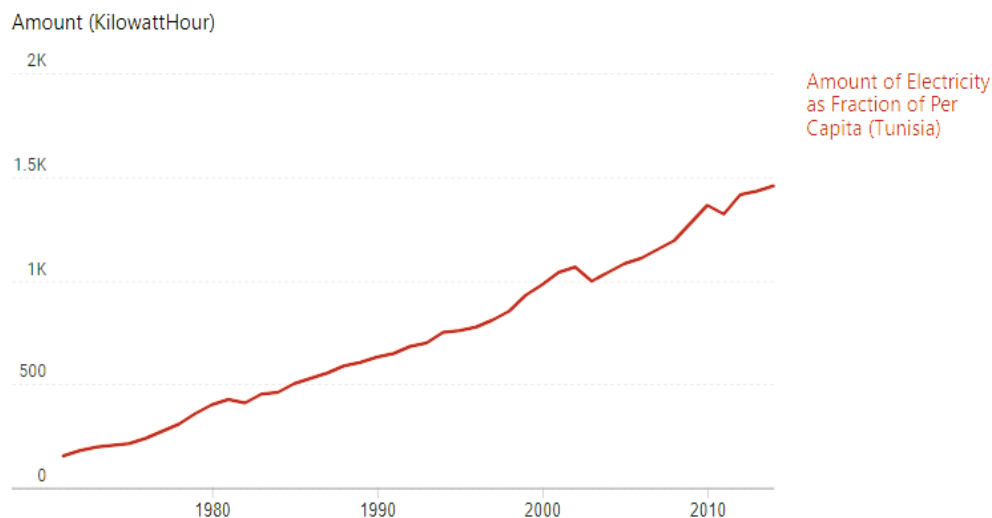


Figure 14. Consommation d'électricité par personne en Tunisie (Banque Mondiale, 2021)⁽¹⁷⁾

16. <https://tradingeconomics.com/tunisia/housing-index#:~:text=Housing%20Index%20in%20Tunisia%20averaged,the%20first%20quarter%20of%202000.>

17. https://datacommons.org/tools/timeline#&place=country/TUN&statsVar=Amount_Consumption_Electricity_PerCapita



2.5. UNE DIGITALISATION CROISSANTE DE L'ÉCONOMIE ET UNE FAIBLE CAPACITÉ D'ABSORPTION TECHNOLOGIQUE

La valeur moyenne pour la Tunisie de 1980 à 2018 était de 68 demandes de brevet par an, avec un minimum de 12 demandes de brevet en 1984 et un maximum de 235 brevets demandés en 2016. La dernière valeur de 2018 est de 180 demandes de brevet.

2.5.1. Peu de demande et d'utilisation des brevets



Figure 15 : Demandes de brevet par les résidents, 1980 - 2018 (Source : Trading Economics, 2021)⁽¹⁸⁾

2.5.2. La part des dépenses de R&D sous optimale

La valeur moyenne des dépenses de R&D (en pourcentage du PIB) pour la Tunisie au cours de cette période était de 0,66 % avec un minimum de 0,54 % en 2002 et un maximum de 0,73 % en 2004. La dernière valeur de 2018 est de 0,6 % ce qui témoigne d'une faible amélioration .

2.5.3. Une digitalisation croissante de l'économie

débit fixe ont augmenté régulièrement en Tunisie et sont passés de 26 en 2002 à 1,19 million en 2019 (UIT, 2020). Au cours des dernières années, l'évolution rapide des abonnements au haut débit mobile (se substituant aux lignes fixes) a été suivie d'une augmentation des lignes téléphoniques fixes grâce aux offres des opérateurs de téléphonie mobile de forfaits fixe+Internet+mobile (offre triple play). L'adoption rapide des téléphones mobiles en Tunisie a été notable. En janvier 2020, il y avait 17,77 millions de connexions mobiles en Tunisie. Le ratio du nombre de connexions mobiles à la population totale a atteint 151% en janvier 2020 et 150,2% en janvier 2021 (Data Report, 2020 et 2021).

La Tunisie connaît une diffusion rapide des technologies numériques. Les abonnements au haut

19. <https://tradingeconomics.com/tunisia/research-and-development-expenditure-percent-of-gdp-wb-data.html>

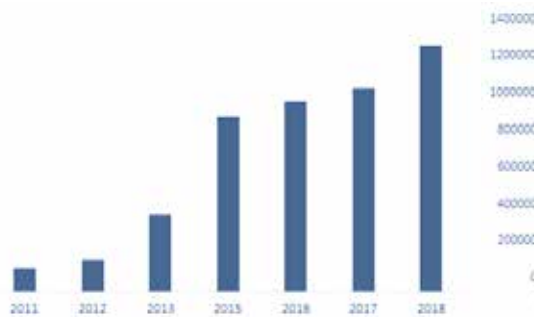


Figure 16 : souscription à l'internet mobile en Tunisie (Source : ITU 2020)

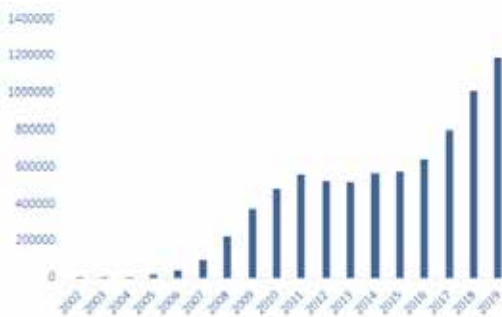


Figure 17 : La souscription à la fibre optique (Source : ITU 2020)

La propriété des ordinateurs et l'accès à Internet en Tunisie ont radicalement changé depuis 2011.

La proportion estimée de ménages disposant d'un ordinateur domestique est passée de 21 % en 2011 à 52,1 % en 2019. La proportion estimée de ménages disposant d'un accès Internet à domicile est passée de 16 % en 2011 à 51,5 % en 2019. En janvier 2020, il y avait 7,55 millions d'internautes en Tunisie. Le taux de pénétration de l'Internet en Tunisie était de 64% en janvier 2020 et de 53% de connexions mobiles haut débit.

La Tunisie est desservie par la 3G et la 4G, mais la 5G n'est pas encore lancée. La vitesse 4G est bonne par rapport à d'autres pays africains, mais l'infrastructure numérique est à la traîne par rapport à l'Europe et à l'Asie et a besoin d'investissements. En Tunisie, la 4G/LTE est disponible depuis 2016 dans les grandes villes et fonctionne sur 800 MHz et 1800 MHz

avec des débits théoriques allant jusqu'à 150 Mbps. En janvier 2021, la vitesse moyenne des connexions Internet mobiles était de 29,80. La vitesse moyenne des connexions Internet fixes était de 9,52 Mbps en janvier 2021 (Data Report, 2021).

2.5.4. Un plafonnement des exportations de technologies de l'information

La Tunisie a développé un secteur exportateur de services en matière de technologies de l'information. Ce secteur s'est développé de manière rapide et importante de 2000 à 2010. Le pourcentage des exportations totales de ces services est décrit par le graphique ci-bas. La valeur moyenne pour la Tunisie au cours de cette période est de 4,12 % avec un minimum de 1,25% en 2002 et un maximum de 7,38 pour cent en 2011.



Figure 18 : Exportations de technologies de l'information, pourcentage des exportations totales de biens et services 2000 - 2019 (Source : Trading Economics, 2021s)⁽²⁰⁾

20. <https://tradingeconomics.com/tunisia/ict-goods-exports-percent-of-total-goods-exports-wb-data.html>



L'absorption technologique et l'innovation sont à des niveaux sous optimaux dans le tissu productif tunisien.

En dépit de programmes structurants importants de mise à niveau, le degré de l'innovation et de l'absorption technologique est resté faible en Tunisie (Ben Youssef, 2021). Cette faible absorption technologique et de dynamique d'innovation conduisent à un système de production vétuste et peu efficient d'un point de vue énergétique. Dans le même temps, on constate une forte dynamique du côté de la digitalisation. Cette digitalisation est à la fois porteuse d'espoir en termes de re-spécialisation de l'économie, de rationalisation des usages des ressources, de limitation de la demande de mobilité et de transport.

2.6. UNE FINANCIARISATION INCOMPLÈTE DE L'ÉCONOMIE

2.6.1. Une épargne des ménages de plus en plus faible

Le taux d'épargne brut de la Tunisie a été mesuré à 2,2 % en décembre 2020, contre 7,1 % l'année précédente. Le taux d'épargne brut de la Tunisie est mis à jour annuellement, disponible de décembre 1969 à décembre 2020, avec un taux moyen de 20,4 %. Les données ont atteint un niveau record de 28,9 % en décembre 1972 et un niveau record de 2,2 % en décembre 2020 (Source : CEICDATA, 2021)⁽²¹⁾.

2.6.2. Une déconnexion grandissante entre la sphère financière et la sphère réelle

La masse monétaire M1 en Tunisie était en moyenne de 14541,80 mille TND de 1994 à 2021, atteignant un sommet historique de 41900 mille TND en mai 2021 et un creux record de 2774 mille TND en janvier 1994⁽²²⁾.

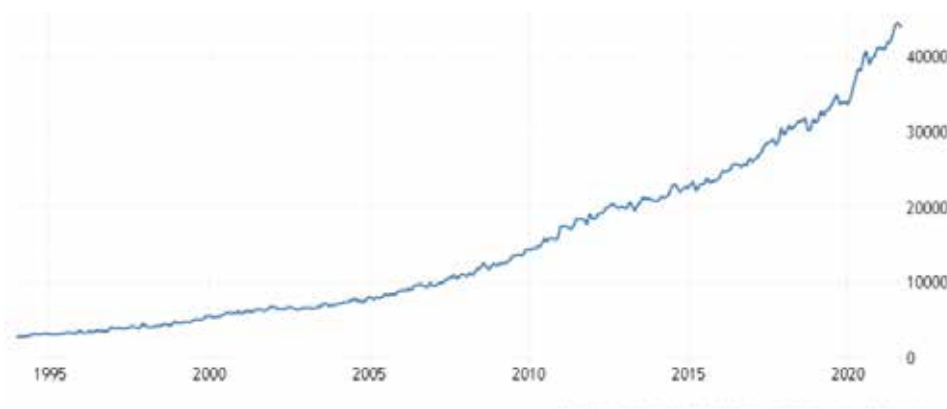


Figure 19. La masse monétaire M1 (Source : Trading Economics, 2021)

La masse monétaire M2 en Tunisie était en moyenne de 35193,06 mille TND de 1994 à 2021, atteignant un sommet historique de 95721 mille TND en mai 2021 et un creux record de 6470 mille TND en février 1994 (Source : Trading Economics, 2021)⁽²³⁾. La masse monétaire M3 en Tunisie était en moyenne de 37171,84 mille TND de 1994 à 2021, atteignant un sommet historique de 99079 mille TND en mai 2021 et un creux record de 7174 mille TND

en février 1994 (Source : Trading Economics, 2021)⁽²⁴⁾. Dans les trois cas de figure, les agrégats monétaires étaient déconnectés de l'évolution de la situation économique.

2.6.3 Une place boursière de faible taille et à faible croissance

Historiquement, la Bourse de Tunisie (TUNINDEX)

21. <https://www.ceicdata.com/en/indicator/tunisia/gross-savings-rate>

22. <https://tradingeconomics.com/tunisia/money-supply-m1>

23. <https://tradingeconomics.com/tunisia/money-supply-m2>

24. <https://tradingeconomics.com/tunisia/money-supply-m3>

a atteint un niveau record de 8457,82 en août 2018⁽²⁵⁾. Cette place boursière, de faible taille, n'a pas permis de drainer une dynamique forte des capitaux vers les entreprises, notamment nouvellement créées et dans les secteurs technologiques. Elle est centrée sur des valeurs classiques de l'économie. Sa sensibilité à l'environnement et à la transition énergétique est faible.

2.6.4. Transactions en ligne et monnaies virtuelles : des dynamiques nouvelles à surveiller

Force est de constater que 37% de la population ont un compte dans une institution financière,

7,1% de la population ayant une carte de crédit et 2,0% un compte mobile. Selon Data Portal (2020), seulement 5,1% des femmes ont une carte de crédit et 9,3% des hommes ont une carte de crédit.

En termes de commerce électronique, seulement 6,6% de la population effectue des achats en ligne et/ou paie des factures en ligne en janvier 2020. Le problème du paiement électronique signifie que le commerce électronique est limité aux transactions locales et que la plupart des transactions impliquent le paiement à la livraison (COD). Le mode COD est préféré pour permettre à l'utilisateur d'évaluer la qualité des marchandises, car il n'y a pas de réglementation stipulant que les remboursements sont obligatoires pour les produits de mauvaise qualité.

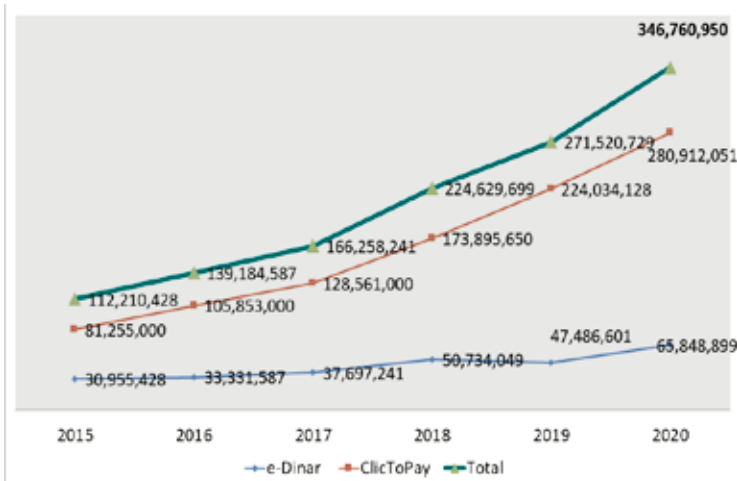


Figure 20. La valeur des transactions en ligne en dinars tunisien TND (Source : Ministère du commerce, 2021)

Le nombre de transactions en ligne augmente très rapidement, et atteint 6 446 704 en 2020, et leur valeur atteint 346 760 950 DT. Le nombre de sites e-commerce est en augmentation en 2020.

Le secteur financier tunisien souffre de plusieurs problèmes structurels et la transition énergétique et écologique n'est pas au centre de ses préoccupations. L'articulation entre épargne et investissement productif n'est pas optimale. Le taux moyen d'épargne brut de la Tunisie a diminué de manière sensible durant les dernières années avec un niveau record de 2,2 % en

décembre 2020. La crise de la COVID-19 a fait complètement fondre l'épargne populaire. La transition ne pourrait être réalisée sans qu'une mobilisation de l'épargne nationale soit dirigée vers les projets de la transition écologique et énergétique.

2.7. CONCLUSION

L'examen rétrospectif montre que les évolutions macroéconomiques n'ont pas été favorables à une transition énergétique et écologique par le passé.

25. <https://tradingeconomics.com/tunisia/stock-market>



Les caractéristiques de l'économie tunisienne (composition du tissu productif, comportement à l'égard de la technologie, spécialisation internationale, évolutions des modes de vie et évolution du système financier) ont constitué des freins à la transition écologique et énergétique. La digitalisation de l'économie tunisienne est cependant porteuse d'un espoir de changement. La croissance économique tunisienne a été fondée sur un modèle linéaire - donc peu soucieux de l'environnement - non durable. La croissance économique a été réalisée au détriment d'une exploitation durable des ressources naturelles et de la qualité de vie. A titre d'exemple, en 2016, on estime que le coût de la dégradation environnementale est de l'ordre de 2,7% du PIB. Cette estimation est une estimation basse ne tenant pas compte de la totalité des externalités environnementales. L'empreinte écologique associée à la croissance économique tunisienne est excessive.

A présent, nous proposons de revenir de manière rétrospective sur les tentatives de mise en place de la transition énergétique en Tunisie avant de passer en revue les tentatives de rationaliser les ressources naturelles et de protéger l'environnement naturel.

3. UNE TRANSITION ÉNERGÉTIQUE EN PANNE

Cette section cherche à établir un examen rétrospectif de la situation dans le secteur de l'énergie permettant de comprendre les retards dans la transition énergétique en Tunisie. De manière synthétique, les

lenteurs de la transition énergétique peuvent être appliquées rétrospectivement par des facteurs internes (propres à la Tunisie) et par des facteurs externes (situation internationale) que nous allons détailler dans nos développements.

3.1. LE CONTEXTE ÉNERGÉTIQUE TUNISIEN POUSSE À LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

3.1.1. De l'autosuffisance au déficit structurel

Le bilan énergétique de la Tunisie, qui était excédentaire jusqu'à 2000 avec + 170 ktep, est devenu déficitaire en 2001 avec -356 ktep. Le déficit énergétique a commencé à se creuser en l'an 2000 pour atteindre 903 ktep en 2010. Cette tendance s'est accentuée au fil des années, le déficit est devenu structurel, et a atteint 5786 ktep en 2019 et 5142 ktep en 2020 et ce, compte tenu de la redevance prélevée sur le gaz algérien à destination de l'Italie. En valeur, le déficit s'est établi à 7513 Millions de dinars en 2019 et 4623 millions de dinars en 2020.

Sans la prise en compte de la redevance, ce déficit serait de 6231 ktep en 2019 et 5672 ktep en 2020 faisant chuter l'indépendance énergétique⁽²⁶⁾ du pays de 93% en 2010 à 80% en 2012, 56% en 2015 et à moins de 50% les quatre dernières années (49% en 2017, 48% en 2018, 41% en 2019 et 43 % en 2020).

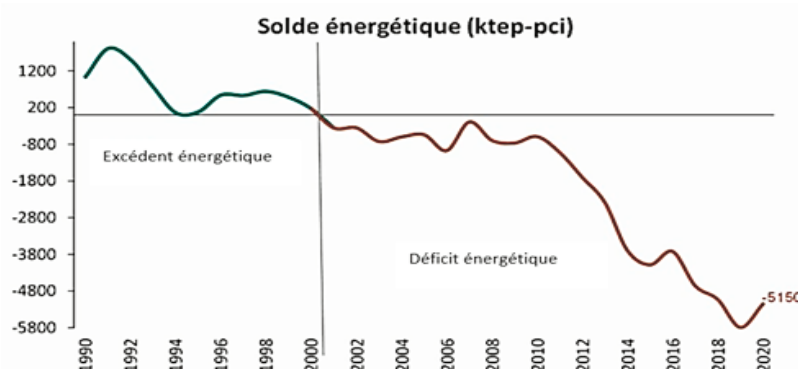


Figure 21 : Solde énergétique(ktep-pci)

Source : Ministère de l'Énergie et des mines, données clés 2019

26. Indépendance énergétique= ratio ressources nationale d'énergie primaire/ consommation énergie primaire

Ce déficit est expliqué en grande partie par la diminution de la production de l'énergie primaire qui est passée de 7101 ktep en 2010 à 3957 ktep en 2019 et 3946 ktep en 2020 soit un taux de décroissance annuel moyen de 6%. Cette diminution est due à une diminution de la production du pétrole brut qui est passée de 3319 ktep en 2010 à 1727 ktep en 2019 et 1577 ktep en 2020 et à la diminution de la production du gaz naturel passant de 3555 ktep en 2010 à 2030 ktep en 2019 et 2176 ktep en 2020.

3.1.2 Une demande en forte croissance des produits énergétiques facilitée par une politique de subvention des produits énergétiques

La demande de l'énergie primaire a connu une forte croissance due au développement socio-économique du pays et à une politique sociale instituant des subventions aux consommateurs à toutes les formes d'énergie. Ainsi, la demande de l'énergie primaire a augmenté de 8005 ktep en 2010 à 9743 ktep en 2019 et 9088 ktep en 2020, soit un taux de croissance annuel moyen de 1%. La demande des produits pétroliers a augmenté de 3691 ktep en 2010 à 4577 ktep en 2019 et 4195

ktep en 2020, soit un taux de croissance annuel moyen de 1.3%.

La forte pénétration du gaz naturel dans la demande énergétique est la résultante de la politique de substitution énergétique menée depuis 1996 dans les secteurs d'activités économiques notamment l'industrie (cimenteries). Les besoins en gaz naturel sont comblés par les importations comme le montre la courbe suivante. Actuellement, la demande de gaz naturel a augmenté de 4300 ktep en 2010 à 5118 ktep en 2019 et 4849 ktep en 2020.

3.1.3. Une balance énergétique déficitaire

De manière rétrospective, la Tunisie est passée par trois phases en matière de balance énergétique. Dans une première phase, la balance énergétique était excédentaire (1956 - 1990). Dans une seconde phase, durant une décennie, la situation était presque à l'équilibre. Enfin, depuis les années 2000, un déficit énergétique structurel s'est installé dans la durée. En 2020, le déficit du commerce extérieur du secteur a atteint 4,2 MDT et a représenté 33% du déficit total du commerce extérieur, contre respectivement 7,8 MDT et 40% en 2019.

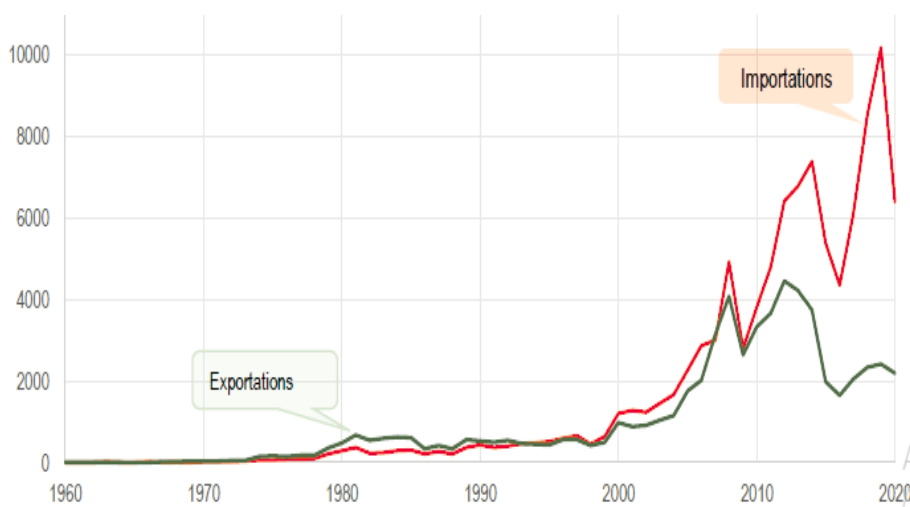


Figure 22 : Évolution des échanges du secteur (MDT)
Source : ATPG, les annales de l'énergie 2020, juin 2021

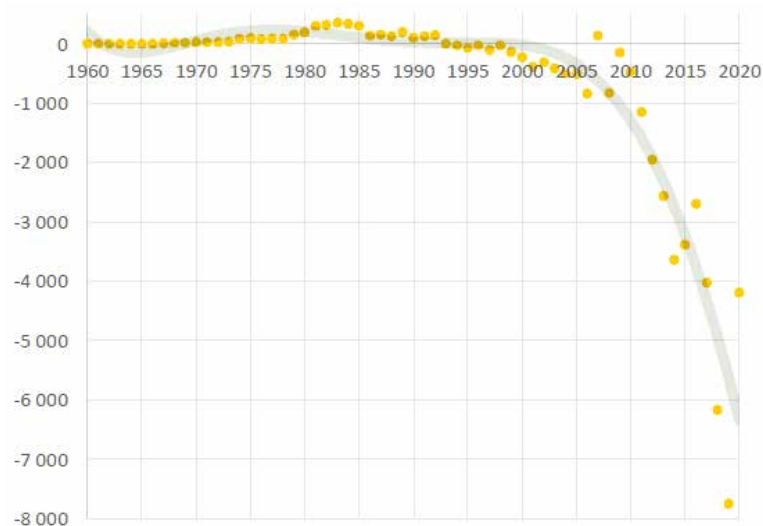


Figure 23 : Solde du commerce extérieur du secteur (en Million en dinars courants)
Source : ATPG, les annales de l'énergie 2020, juin 2021

Le solde énergétique représente dans le solde commercial un poids de plus en plus important. Il a atteint plus de 35% en 2020. Cette inversion de

tendance n'est pas récente et date des années 1985 sans que l'on puisse la modifier.

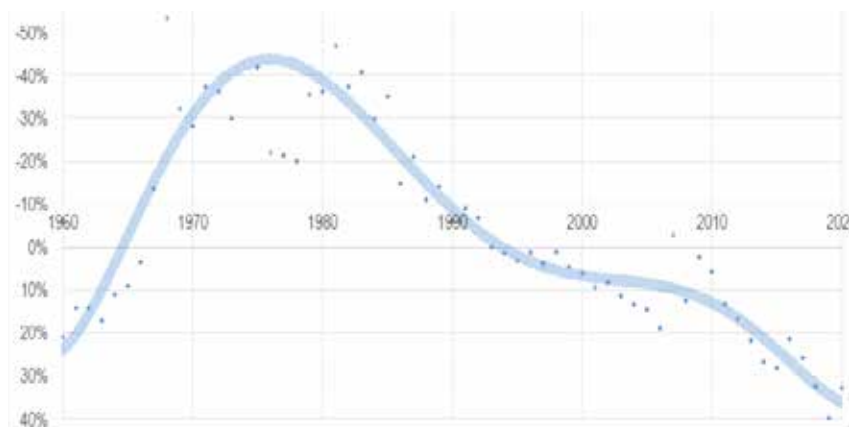


Figure 24 : Solde énergie/déficit commercial total
Source : ATPG, les annales de l'énergie 2020, juin 2021

3.1.4. Un déficit énergétique pesant sur les finances publiques

Depuis le milieu des années 2000, les dépenses énergétiques n'ont cessé de croître représentant un poids insoutenable pour l'économie tuni-

sienne et qui pèse lourdement sur les finances publiques. La mise en place des subventions à l'énergie date de l'année 2004 a été la principale cause. Les crédits budgétaires alloués à la compensation des prix intérieurs de l'énergie ont été particulièrement élevés durant la période 2011-2020, avec

un pic de 4.97% du PIB en 2013. Sa part dans les subventions totales a connu un pic de 68% en 2013. Elle a été de 9% en 2016 en raison de la chute des prix du pétrole à 44\$/baril.

3.1.5. Des activités de prospection limitées et de moins en moins de découvertes

La situation énergétique en Tunisie s'explique par l'absence de découvertes majeures dans le domaine des hydrocarbures et par des activités de prospection limitées durant la dernière décennie. Le nombre de permis de recherche et celui

de forages d'exploration ont commencé leur déclin en 2010 pour s'accroître en 2014 avec la promulgation de la nouvelle constitution notamment son article 13. Le nombre de permis d'exploration est passé de 52 en 2010 à 31 en 2015 et 24 en 2020. La même tendance est constatée pour les forages d'exploitation dont le nombre est passé de 17 en 2010 à 5 en 2015 et 1 en 2020. Les investissements ont été divisés par plus de 5 par rapport à 2010, ils ne sont que de 70 M\$ en 2020 contre 190 M\$ en 2015 et 374 en 2010.

3.1.6. Une part très modeste des énergies renouvelables dans le mix électrique

Tableau 2 : Production électrique par type d'énergie primaire (1950-2020)

	1950	1960	1970	1980	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Production d'électricité par énergie primaire (GWh)															
Gaz Naturel				1 038	3 587	6 192	8 837	11 873	14 603	16 773	17 623	18 507	18 618	19 513	19 047
Fuel lourd	(*) 121	206	637	1 144	1 280	382	292	3	2	873	0.4	0	0	0	0
Gas oil				221	6	12	6	2	1	1	0.5	1	1	0.4	20
Diesel	20	21	2	3	0.2	0.1									
Hydraulique		47	41	23	44	36	64	145	50	70	45	17	17	66	46
Eolien							23	42	138	448	414	449	453	500	465
Solaire PV															0.2
Auto production		42	115	381	637	680	874	909	1 024	1 009	1 220	1 187	1 496	1 534	1 500
Tunisie	141	316	796	2 810	5 535	7 306	10 096	13 007	15 819	19 174	19 362	20 161	20 554	21 613	21 678

(*) En 1950 l'énergie primaire de Soukelt est un mix de charbon (8%), lignite (19%) et fuel Oil (73%)

Source : ATPG, les annales de l'énergie 2020, juin 2021

La production électrique à partir des énergies renouvelables est très faible atteignant 2.8% seulement du mix énergétique à la fin 2020. Sur la période 2000-2020, la production totale d'électricité par les sources renouvelables a été estimée à 6335 GWh dont la plus grande part revient à l'énergie éolienne avec 68%, suivi de l'hydroélectricité avec 26% et du PV à partir de 2010 avec 6%. Ceci est dû aux puissances installées très limitées. Le re-

tard de la réglementation d'introduction de la production d'électricité renouvelable par le privé (le régime autoconsommation en 2010 et autres en 2015) a certainement impacté ces faibles pourcentages. De plus, le manque de visibilité à haut niveau gouvernemental quant aux projets d'énergies renouvelables à implémenter par l'Etat a participé à fausser les exercices de planification et à la non mise en place des centrales.



3.1.7 Un nouveau contexte international caractérisé par les accords de Paris sur le Climat

La Tunisie a soumis, à la veille de l'adoption de l'Accord de Paris, en septembre 2015, sa contribution déterminée au niveau national CDN. La CDN tunisienne vise à faire passer l'intensité carbone de la Tunisie de 0,541 téCO₂/1000 DT de PIB en 2010 à 0,320 téCO₂/1000 DT en 2030 ; soit une baisse de cette intensité de 41% en 2030 par rapport à celle de 2010. Une seconde CDN a été déposée en octobre 2021, augmentant l'ambition et relevant l'effort de réduction de l'intensité carbone à 45% en 2030 par rapport à 2010. La contribution inconditionnelle nationale correspond à une baisse de 27% ce qui correspond à plus de 50% de ce qui était prévu dans la première CDN.

Grâce à cette nouvelle contribution, les émissions par habitant passeraient à 2,4 téCO₂/habitant, en 2030 alors que les émissions mondiales en 2010 atteignaient déjà 7 téCO₂/habitant. Les besoins financiers nécessaires à la mise en œuvre de la CDN s'élèvent à environ 14,4 milliards de dollars US sur la période 2021-2030, le secteur de l'énergie accapare plus de 80% de ces besoins. 23% de ces ressources seront mobilisés par l'Etat.

Le secteur de l'énergie constitue, de loin, le secteur qui contribue le plus à la réduction des émissions permettant d'atteindre les objectifs de la CDN. Il représenterait 73% du potentiel d'atténuation à l'horizon 2030. L'atteinte de cet objectif nécessite la mobilisation d'une enveloppe de 20 milliards de dollars pour soutenir l'investissement d'atténuation d'ici 2030. Comme le montre la figure ci-dessus, la Tunisie envisage deux trajectoires complémentaires de l'intensité carbone de son économie sur la période 2010-2030. Une trajectoire inconditionnelle, exclusivement basée sur l'effort national qui se traduit par une baisse de l'intensité carbone de 13% entre 2010 et 2030, soit de 0.541téCO₂ en 2010 à 0.469 té CO₂ en 2030. Cette trajectoire montre que la Tunisie intègre déjà, avec ses propres

moyens et sans solliciter un soutien financier international dédié, la transition bas carbone dans sa politique de développement. Une trajectoire conditionnelle requiert un soutien financier international, qui se traduit par une baisse additionnelle (par rapport à la trajectoire inconditionnelle) de l'intensité carbone de 28% entre 2010 et 2030, soit le passage de 0.541 téCO₂ en 2010 à 0.320 téCO₂ en 2030.

Les efforts d'atténuation proviendraient de tous les secteurs (énergie, procédés industriels, déchets, agriculture, forêt et affectation des terres) avec une contribution importante du secteur de l'énergie qui représente autour des trois quarts (¾) du potentiel d'atténuation cumulé 2015-2030. À travers un programme ambitieux de renforcement de l'efficacité énergétique et de développement des énergies renouvelables, l'objectif spécifique du secteur énergétique vise à réduire l'intensité carbone de 46% entre 2010 et 2030.

3.2. UN CHANGEMENT DE PARADIGME DANS LA POLITIQUE ÉNERGÉTIQUE : LA POLITIQUE D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

3.2.1 La politique de la maîtrise de l'énergie

Depuis le milieu des années 1980, la Tunisie a impulsé une politique volontariste et soutenue pour la maîtrise de l'énergie. Cette politique menée sous l'égide de l'ANME a été accompagnée progressivement par la mise en place d'un cadre réglementaire, d'un cadre institutionnel, d'incitations fiscales et financières, de plans et programmes d'actions dans les domaines de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables. L'objectif étant la réduction de la dépendance énergétique du pays vis-à-vis des énergies fossiles et l'amélioration de la sécurité d'approvisionnement énergétique.

Le cadre réglementaire relatif à la maîtrise de

l'énergie a connu une évolution rapide depuis 1996. Un arsenal de lois a été promulgué au fil des années dicté par l'évolution technologique et économique du secteur. Afin d'accompagner les projets d'utilisation rationnelle de l'énergie et en vue d'accélérer la réalisation des projets de production des énergies renouvelables, l'État tunisien a procédé au renforcement du cadre institutionnel dont les principaux acteurs sont publics.

3.2.2. L'impact de la politique d'efficacité énergétique sur l'économie durant la période 2005-2011

La mise en place de deux programmes à savoir le programme triennal de maîtrise de l'énergie 2005-2007 et le programme quadriennal de maîtrise de l'énergie 2008-2011 a permis l'émergence du découplage entre croissance économique et consommation d'énergie pour la première fois. Ceci a permis en outre de réorienter l'économie tunisienne vers les secteurs à forte valeur ajoutée et à faible intensité énergétique, notamment le secteur tertiaire. Cette politique a permis également l'amélioration des rendements des centrales électriques avec l'introduction du cycle combiné en 1995 et le recours à un deuxième cycle combiné en 2001. Par ailleurs, sur la période 1990-2011, l'intensité énergétique a connu une baisse annuelle de 1,6 %. Durant la première période 1990-2000, l'intensité énergétique a enregistré une baisse annuelle de 0,7 %, cette baisse s'est intensifiée pour atteindre 2,5 % par an entre 2000 et 2012.

La promotion des programmes d'efficacité énergétique a généré des économies d'énergie pour le pays de 673 ktep durant la période 2008- 2012 soit une multiplication par 4 en 5 ans provenant essentiellement du secteur tertiaire résidentiel et du secteur industriel. En effet, la réalisation des audits énergétiques dégage l'importance des économies d'énergie et des gains financiers générés par les contrats programmes dans le secteur de l'industrie où un effort important a été consenti sur la période 2000-2011, 566 contrats programmes ont été signés

dans le secteur de l'industrie. Le coût de la tep économisée est estimé à 152 dinars (76 euros), alors que le temps de retour sur investissement est de l'ordre de deux ans sur la période 2004-2010. Les entreprises industrielles assujetties à l'audit, outre l'accompagnement technique de l'ANME, ont bénéficié de 70 % du coût de l'audit et une subvention qui représente 20 % du coût de l'investissement, accordés par le FNME.

Les deux textes de lois sur la maîtrise de l'énergie (loi 2004- 72 et 2009- 7) et la création du FNME en 2005 ont eu des impacts importants sur les résultats des économies d'énergies. Ainsi les subventions évitées pour le secteur de l'énergie étaient pour la période 2008-2011, de 450 MDT et les importations évitées des produits énergétiques étaient de 750 MDT.

Le programme de promotion des LBC lancé par l'ANME a entraîné une baisse de la puissance appelée de l'ordre de 294 MW en 2010. Dans le secteur tertiaire, le parc a atteint 1,3 millions de LBC en 2010. Les ventes de LBC ont particulièrement touché les hôtels, les établissements de santé, les bureaux et le commerce. Les économies d'énergie cumulées générées par les ventes de LBC dans le secteur tertiaire ont permis d'éviter un appel de puissance électrique de l'ordre de 96 MW en 2010.

La structure de la consommation a connu un changement notable avec une augmentation de la part du gaz naturel et un repli des produits pétroliers. La part du gaz naturel est passée de 26 % de la consommation d'énergie primaire en 1990 à 54 % en 2011. La pénétration du gaz naturel a été amorcée en 1995 avec l'entrée en exploitation du premier cycle combiné pour la production d'électricité. Cette tendance s'est accélérée au milieu des années 2000 avec le développement du réseau de transport destiné à la consommation des secteurs industriel, tertiaire et résidentiel.

La politique d'efficacité énergétique en Tunisie peut être considérée comme réussie. Elle a



concerné, bien qu'à des degrés différents, tous les secteurs sans exception et a été réconfortée par un ensemble de mesures d'ordre réglementaire, institutionnel et incitatif. Malgré l'approche adoptée, la pression sur le système énergétique était de plus en plus forte pour deux raisons : une augmentation soutenue de la demande et une production nationale en produits pétroliers qui diminue en continu ce qui pose de sérieux problèmes à l'économie nationale, notamment au niveau de la facture énergétique, de la balance commerciale énergétique et des équilibres du budget de l'Etat du fait du soutien concédé aux prix de l'énergie.

L'amélioration de la consommation spécifique moyenne (CSM) du parc de production d'électricité a participé notablement aux résultats enregistrés dans l'efficacité énergétique. Depuis l'indépendance et jusqu'à nos jours, l'opérateur national a œuvré à diminuer la CSM à travers différentes actions touchant la chaîne d'approvisionnement du système électrique. Les investissements en centrales électriques se sont orientés vers des technologies thermiques à haut rendement énergétique comme les cycles combinés ($\approx 60\%$) et les turbines à gaz nouvelle génération ($\approx 40\%$) - figure 27. Au lendemain de l'indépendance, la Tunisie était à un CSM de 450 tep/GWh ; depuis 2000 la CSM a diminué jusqu'à 244 tep/GWh pour enregistrer 214,7 tep/GWh en 2020.

La diminution des pertes techniques dans le système électrique représente un avantage majeur dans la maîtrise de l'énergie. Avant 2011, la STEG affichait l'un des pourcentages de pertes les plus faibles (environ 10%) en Afrique, comparable à celui de nombreux pays d'Europe. Alors que les pertes techniques ont continué à être maîtrisées (à savoir les pertes techniques dans le réseau de transport d'électricité sont passées de 2,91% en 2005 à 2,32% en 2020), les pertes commerciales se sont aggravées.

Depuis lors, les pertes ont augmenté de 18% en 2017, principalement en raison de la crois-

sance des pertes commerciales (non-paiement de factures et fraudes). Bien que tous les clients de la STEG soient connectés par des compteurs, le vol d'électricité est un défi croissant depuis 2011, reflétant une détérioration du contrat social. Le non-paiement des factures principalement par les autorités, les municipalités et les établissements publics a creusé davantage les pertes commerciales où moins de 8% des décisions de débranchement du réseau sont effectivement appliquées. Le taux de recouvrement s'est également détérioré (passant de 98,7% en 2013 à 96,0% en 2017), en partie en raison de l'instabilité économique et de la dépréciation du dinar tunisien qui réduisent la capacité de paiement des entreprises et des ménages, et en partie à cause de l'affaiblissement de la capacité à réagir devant les défauts de paiement. **En conséquence, les factures impayées accumulées ont atteint 1,3 milliard de TND en 2018, soit 28,3 % du chiffre d'affaires annuel de la STEG. Cette situation économique caractérisée par un déséquilibre financier a contribué au manque d'investissement dans les énergies renouvelables.**

Le programme national du Smart Grid lancé en 2019 permettra l'amélioration du système de facturation et une meilleure information du client, la réduction des pertes et des impayés, une meilleure maîtrise de la facture énergétique des clients et une meilleure maîtrise de la production décentralisée d'origine renouvelable. Ce programme est à mettre en œuvre en deux étapes principales : i) un premier déploiement régional (BT/BP et MT) au Gouvernorat de Sfax jusqu'à 2021 et un déploiement généralisé de la Moyenne Tension sur tout le territoire tunisien [soit 400 000 compteurs électriques BT communicants (à peu près 10% du parc total de la STEG), 40 000 compteurs Gaz BP communicants (à peu près 4% du parc total de la STEG- et 20 000 compteurs électriques MT communicants], et ii) un déploiement généralisé (BT/BP) à partir de 2022 jusqu'à 2027 [soit 4 000 000 compteurs électriques BT communicants et 1 000 000 compteurs Gaz BP communicants].

3.2.3. L'impact du plan d'actions de 2014 à 2020

Après la baisse accentuée durant la période 2001-2010 passant de 390 ktep en 2001 à 310 ktep en 2009, l'intensité énergétique a augmenté pour atteindre 328 ktep en 2014-2015 et a repris sa tendance baissière pour atteindre en 2019, 313 ktep mais toujours supérieure à celle de 2009. La Tunisie a entrepris la réalisation de 47 projets de cogénération depuis le démarrage du programme en 2002, pour une capacité installée de 147,8 MW et un investissement de 240 MD contre des prévisions de 440 MW soit environ 290 MW de moins. La période 2013-2019 a connu l'adhésion de 32 entreprises au programme qui ont mis en place une puissance cumulée de 68.3MW, ce qui a permis des économies d'énergie d'environ 254 Ktep.

La période 2010-2019 a connu la réalisation de 809 audits dans les secteurs de l'industrie, du tertiaire et du transport dont 459 durant la période 2013- 2019. La part du lion revient au secteur industriel avec 65%. Pour les contrats programmes, 815 ont été signés entre les entreprises et l'ANME durant 2010-2019 dont 506 au cours de 2013-2019 dont 67% reviennent au secteur de l'industrie.

Les audits énergétiques dans le secteur tertiaire ont évolué en dents de scies au cours de la période 2013- 2019, enregistrant 256 audits dont 128 au cours de 2013-2019. L'année 2012 a enregistré 40 audits, celle de 2016, 13 seulement pour se stabiliser autour de 25 le reste des années. La signature des contrats programmes n'a pas suivi le rythme des audits. La période 2010-2019 a connu la réalisation de 256 audits et la signature de 163 contrats programmes seulement dont 128 pour la période 2013-2019. Les audits sur plan ont concerné le secteur résidentiel collectif et le secteur tertiaire, 80 audits ont été réalisés et 79 contrats programmes signés pour des investissements de 15 MD générant ainsi 3.200 tep d'économie d'énergie.

Les bâtiments soumis à réglementation thermique avant autorisation de bâtir, au cours de 2010-2019, s'élèvent à 12.000 bâtiments administratifs et 68.000 bâtiments résidentiels collectifs couvrant ainsi respectivement, 700.000m² et 8 Mm² ce qui a permis des **économies d'énergie de 17.000 tep et 10.000 tep durant 2013-2019.** Il y a lieu de signaler que seules les réglementations thermiques afférentes aux bâtiments administratifs et aux bâtiments résidentiels collectifs ont été promulguées respectivement en 2008 et 2009.

Les projets de lois pour la réglementation thermique des bâtiments du secteur de la santé et du secteur hôtelier ne sont pas encore examinés par les pouvoirs publics.

Pour le secteur du transport, 29 audits seulement ont été réalisés durant 2010-2019 dont 19 au cours de 2013-2019, pourtant le nombre de contrats programmes était important, basé sur le volontariat atteignant le chiffre de 109 contrats durant 2010-2019 et 83 durant 2013-2019. Avec les 83 contrats signés durant 2013- 2019 dans le secteur du transport, les économies d'énergie réalisées ont atteint 38.7 ktep seulement contre des prévisions de 4.1 Mtep durant la période 2013- 2020, en tant que troisième contributeur dans l'économie globale avec 25%. L'application graduelle de la réglementation obligeant les automobilistes à faire un diagnostic moteur préalablement à la visite technique périodique n'a pas été respectée. Les actions de formation des moniteurs et des conducteurs ont commencé mais restent très insuffisantes vis-à-vis des défis du secteur.

Une politique de classification énergétique des équipements électroménagers a démarré depuis 2004, des laboratoires d'essais énergétiques ont été créés au CETIME - pour le contrôle des réfrigérateurs, des climatiseurs et autres équipements. Le cadre réglementaire est en révision continue afin d'éliminer les équipements énergivores du marché. La liste des équipements a été étendue aux lave-linges, laves vaisselles, micro-ondes, fours, fers à repasser. Les programmes de remplacement de 1 million de



réfrigérateurs dont l'âge a dépassé 10 ans et l'introduction d'une sous classification à la classe 1 pour les réfrigérateurs (1.6 millions d'appareils) et les climatiseurs (2.8 millions d'appareils), n'ont pas encore démarré.

Les contrats programmes signés dans les secteurs de l'industrie, du tertiaire et du transport ont généré des investissements de l'ordre de 352 MD durant 2010-2019 et 231.7 durant 2013-2019. La part du secteur industriel est de 85.7%. Globalement, les actions prévues par les contrats programmes et réalisées durant la période 2013-2019 ont permis des économies d'énergie durant cette même période de 1036 Ktep dont 66% réalisés par le secteur industriel. Si on ajoute les économies générées par les investissements réalisés au cours de 2008- 2012 les économies cumulées seraient de 1710

Ktep fin 2019, quantité très en deçà des objectifs es-comptés soit 16.5 Mtep.

Les émissions totales sur toute la période 2010-2020 ont été presque stables avec une diminution de -0,2% par an, par rapport à 2010, la baisse enregistrée en 2020 étant de 2.4%. Elle est due à hauteur d'environ 90% de la combustion de l'énergie et 10% des émissions fugitives. En 2020, les émissions totales du secteur de l'énergie sont de 28.4 MteCO₂ contre 29.1Mt CO₂ en 2010. Quant à l'intensité carbone, elle a connu une diminution passant de 0.461 tēCO₂/1000 Dt en 2010 à 0.399 tēCO₂/1000Dt en 2019 pour reprendre une tendance haussière en 2020 avec 0.421 tēCO₂/1000 Dt. Hormis l'année 2020, le TCAM de l'intensité carbone est de -0.9% durant 2010-2019. Hors émissions fugitives, l'intensité carbone aurait évolué de +0,3% /an (2010-2020).

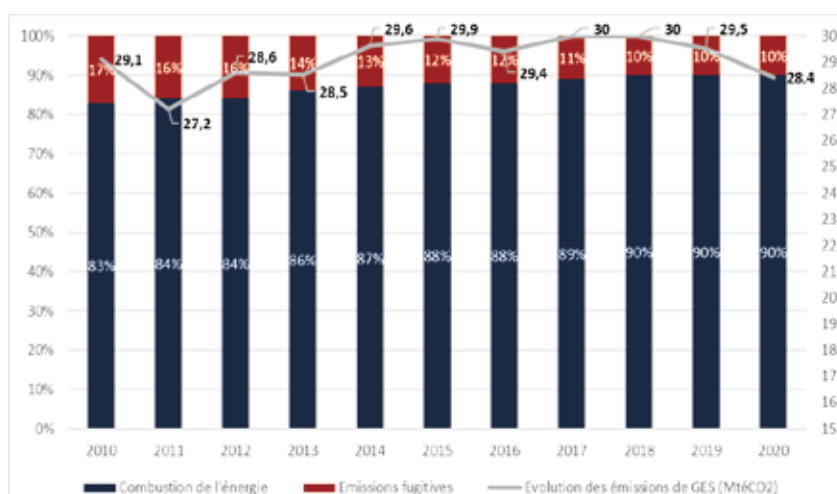


Figure 26 : Évolution des émissions totales du secteur de l'énergie sur la période 2010-2020 (Source : Ministère de l'Environnement et des affaires locales)

3.3. LE SECOND SOUFFLE DE LA POLITIQUE DE TRANSITION ÉNERGÉTIQUE PAR L'INTRODUCTION DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

Pour faire face aux défis du secteur de l'énergie, le Plan Solaire Tunisien «PST» a été élaboré en 2009. Le PST se veut un renforcement de la politique de maîtrise de l'énergie, en misant sur le développement des énergies renouvelables dans la production de l'énergie électrique.

3.3.1. Le Plan Solaire Tunisien

Jusqu'à 2013, le PST n'a pas pu décoller en l'ab-

sence d'un cadre réglementaire spécifique au développement des énergies renouvelables, d'un cadre tarifaire adéquat, d'une planification claire des projets par puissance, par ressources et par localisation. Face à cette situation, la Tunisie s'est engagée depuis 2013 dans une voie d'accélération des projets du PST et a élaboré une nouvelle stratégie de transition énergétique suite aux débats nationaux sur l'énergie menés en 2013 et en 2014 avec la participation de plusieurs parties prenantes notamment les secteurs, public et privé, les chercheurs, la société civile, les experts, les autorités régionales, etc.

Le Plan Solaire Tunisien (PST) a été mis à jour en 2015 en fonction des nouvelles orientations stratégiques de transition énergétique. Ce plan repose sur les trois piliers ; Le premier pilier vise à réduire la consommation de l'énergie primaire de 30% à l'horizon 2030. Les économies d'énergie cumulées pour la période 2015-2030 sont prévues à 16 Mtep. A moyen terme, soit 2020, elles sont prévues à 2.1Mtep. Le second pilier vise à diversifier le bouquet énergétique avec le développement des EnR dont la part devrait atteindre 12% du mix énergétique en 2020 et 30% en 2030 afin de réduire la dépendance vis-à-vis des énergies fossiles. Le troisième pilier vise à réduire les émissions de GES dans tous les secteurs de manière à baisser son intensité carbone de 41% en 2030 par rapport à l'année de base 2010. La réduction spécifiquement visée en 2030 pour le secteur de l'énergie est de 46 %. La réduction cumulée prévue pour la période 2015-2030 est de 38 MtéCO₂ dont 5 MtéCO₂ sur la période 2015-2020.

Le PST prévoyait d'atteindre une capacité installée des énergies renouvelables en 2030 de l'ordre de 3815 MW par rapport à une capacité électrique totale d'environ 11000 MW, soit environ 35%. Il est à rappeler que la puissance électrique d'origine renouvelable fin 2015 est d'environ 275 MW, essentiellement éolienne (245 MW) et PV (30 MW, grâce au programme prosol-élec). Les besoins en investissements sont estimés à 8.017

Millions d'euros dont 6342 Millions d'euros pour le développement des énergies renouvelables et 5.379 millions d'euros seront supportés par le secteur privé.

3.3.2. Le bilan de la politique des énergies renouvelables (énergie solaire)

Le nombre de systèmes d'autoproduction d'électricité par le solaire PV raccordés au réseau BT est estimé à plus de 25.000 à la fin de l'année 2019 pour une puissance installée d'environ 73.000 kwc pour un coût d'investissement cumulé de 362.7MD dont 89.8 MD sont supportés par le FNME/FTE. Plus de 90% des installations appartiennent au secteur résidentiel. En effet, le programme Prosol-élec a été mis en place en 2010, il s'appuie sur un mécanisme de financement combinant des subventions accordées par l'État Tunisien à travers le FNME/FTE et des crédits bancaires dont le recouvrement est effectué à travers les factures de la consommation électrique.

À fin 2020, 197 projets solaires PV d'autoproduction en MT ont été approuvés par la CTER. La publication en 2017, de tous les textes d'application de la loi n° 2015-12 a permis le démarrage des projets d'autoproduction raccordés à la MT. La puissance globale des projets PV approuvés est d'environ 36 MWc et 65% des projets ont une capacité inférieure à 100 kWc. Le secteur agricole occupe la première place avec 52% des projets, suivi de l'industrie avec 26% et le tertiaire avec 22 % des projets. Environ 70% des projets PV-MT approuvés ont un coût moyen inférieur à 3500 DT/kWc.

Trois rounds d'appels à projets solaire PV sous le régime de l'autorisation ont été lancés en 2017, 2018 et 2019. Au final, 42 projets ont été retenus dont 24 pour des puissances de 1 MW et 18 pour des puissances de 10 MW, soit une capacité totale approuvée de 204 MW. Suite à l'appel à projet d'août 2020, 16 projets sont déposés pour des puissances de 1 MW (x10) et 10 MW (x6).

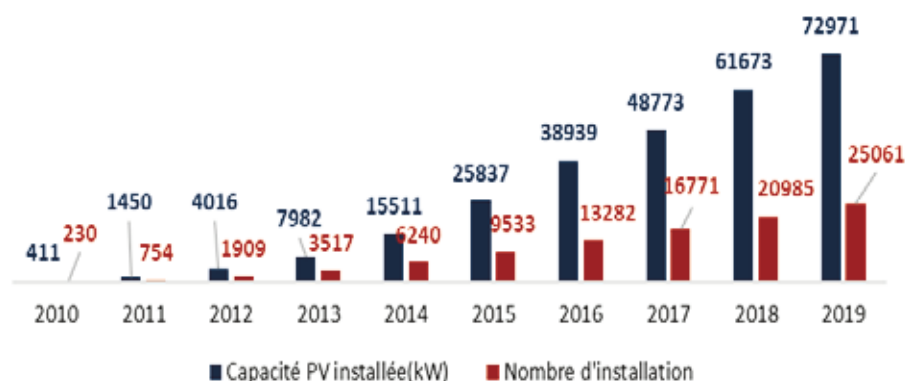


Figure 27 : Capacité PV cumulée installée sur la période 2011-2019 (kW)
Source : Rapport de l'IRENA « Renewable Readiness Assessment », cas de la Tunisie, juin 2021

Plusieurs projets de concessions sont en cours. Un appel d'offres de pré-qualification a été lancé en mai 2018 pour la réalisation de 5 centrales solaires PV d'une capacité globale de 500 MW. L'implantation de ces centrales sera faite sur des terrains appartenant aux domaines de l'État à Sidi Bouzid (50 MW), Tozeur (50 MW), Kairouan (100 MW), Gafsa (100 MW) et Tataouine (200 MW). Seize promoteurs ont été pré-qualifiés pour participer à l'appel d'offres restreint qui a connu le dépôt de 6 soumissions. Cinq offres ont été retenues avec des tarifs intéressants. Les prix proposés pour la vente de l'électricité à la STEG dans ces soumissions varient de 25.12 à 49.21 US\$/ MWh.

La STEG a inauguré sa première centrale photovoltaïque à Tozeur en août 2019 avec une puissance de 10MW. Un deuxième projet de même capacité est en cours de construction à Tozeur aussi, sa mise en production est prévue pour 2021. La STEG a eu l'accord du gouvernement pour le lancement de l'appel d'offres relatif à la construction de six centrales solaires photovoltaïques (300 MW) prévues dans les gouvernorats de Sidi Bouzid (100 MW), Tataouine (50MW), Médenine (50 MW), Kasserine (50 MW), Sfax (30 MW) et Kébili (20 MW) ; mais attend jusqu'à nos

jours l'accord de la mobilisation du prêt concessionnel.

Les valeurs annoncées dans le PST ne peuvent être achevées qu'avec la mise en œuvre de la station de transfert d'énergie par pompage (STEP). Une STEP à implémenter par la STEG au Nord-Ouest du pays est prévue à la fin de l'horizon 2030. Ce type de mégaprojet permet de valoriser le savoir-faire dans l'énergie hydraulique développé depuis l'indépendance, de répondre aux enjeux de pénurie d'eau et de créer une dynamique socioéconomique dans la région. Vu les travaux de génie civil importants à réaliser, les STEP dans le monde ont donné l'occasion au développement de nouvelles agglomérations et des activités économiques importantes (basé à titre indicatif sur le tourisme et les industries connexes). En outre, la STEP comme moyen de stockage à grande échelle permettra d'équilibrer l'offre et la demande d'électricité et participera à l'amélioration de la fiabilité du système électrique.

Depuis 2010 et jusqu'à fin 2019, le nombre d'installations en milieu rural ayant bénéficié de la subvention FNME se monte à 201 pour une puissance globale de 345 KWc. Le développement du réseau électrique national et la ra-

pidité de son extension en milieu rural ont limité considérablement le potentiel de l'électrification décentralisée par le solaire PV. Les installations photovoltaïques étaient destinées aux populations à faibles revenus afin d'améliorer leurs conditions de vie. Ces installations ont été subventionnées à plus de 90% par le budget de l'État dans le cadre des programmes annuels menés conjointement par l'ANME et les conseils régionaux des gouvernorats concernés.

Le pompage de l'eau est considéré parmi les applications les plus importantes de l'énergie solaire PV non raccordée au réseau. Le ministère de l'Agriculture a adopté cette technologie

pour couvrir les besoins en eau potable des populations des zones lointaines, notamment dans le sud tunisien. Le nombre d'installations de pompage solaire d'eau potable est estimé à environ une centaine de stations. Avec l'augmentation des prix de vente du gasoil, la baisse des coûts des systèmes solaires PV et la mise en place des primes spécifiques par le FTE, le recours au solaire PV pour le pompage d'eau destiné à l'irrigation est devenu économiquement rentable. Pour la période 2010-2019, le nombre des systèmes de pompage solaire d'eau d'irrigation a atteint 237 systèmes totalisant une puissance PV globale d'environ 2.058Kw.

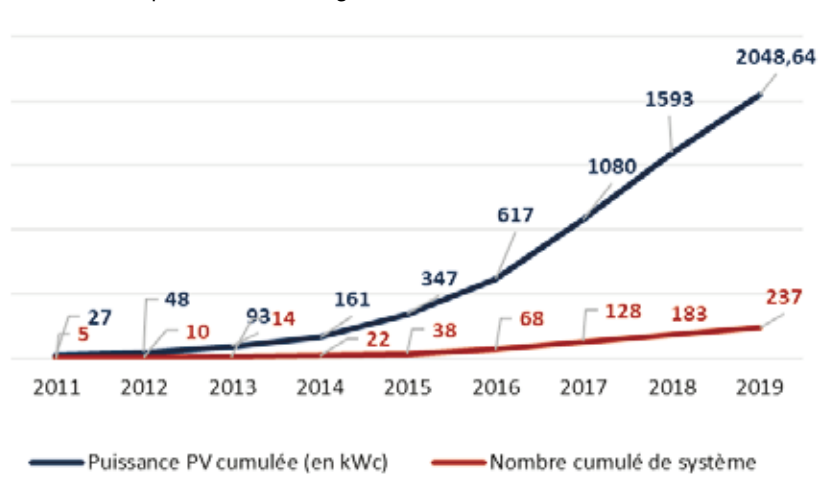


Figure 28 : Nombre d'installations et puissance cumulée des installations de pompage solaire d'eau potable

3.3.3. Le bilan de la politique des énergies renouvelables (énergie éolienne)

L'exploitation des centrales éoliennes pour la production de l'énergie électrique a commencé en Tunisie en 2000 avec la mise en service de la première tranche du parc de Sidi Daoud. Ce parc a été construit en 3 tranches avec des puissances respectives de 11 MW en 2000, 9 MW en 2003 et 34 MW en 2009. Une capacité additionnelle de 119 MW a été installée dans les régions de Métline et Khabta au gouvernorat de Bizerte. La capacité fonctionnelle de ces 2

nouveaux parcs a été augmentée de 67 MW sur la période 2013-2015 pour atteindre 186 MW en 2015. Le parc éolien tunisien totalise actuellement une capacité de production de 240 MW. L'énergie électrique produite en 2019 est de 500 GWh, la production cumulée à partir de ces parcs éoliens durant la période 2000-2019 a atteint 4.047 GWh. La production électrique de l'ensemble des parcs éoliens sur la période 2000-2019 permet de réaliser une économie d'énergie primaire d'environ 820 ktep et d'éviter 1 940 ktCO₂.

Le premier round d'appel à projets relatif à l'énergie éolienne a été lancé deux fois en 2017



et 2018. La capacité globale à installer est de 130 MW (4 projets de 30 MW et 2 projets de 5 MW). Les résultats de l'appel à projet ont abouti à retenir 4 projets, d'une capacité unitaire de 30 MW et dont l'implantation est prévue sur des sites situés dans les régions de Mornag (Gouvernorat de Ben Arous), Jebel Sidi Bchir, Jebel Kchbata et Batiha (Gouvernorat de Bizerte). Le montant d'investissement global de ces projets s'élève à environ 400 Millions DT et les prix de vente proposés varient entre 111 millimes et 136 millimes/kWh.

Le ministère chargé de l'énergie a lancé le 23 mai 2018 un appel d'offres de pré qualification pour la réalisation de 4 fermes éoliennes d'une capacité globale de 500 MW, dont 200 MW à Jbel Abderrahmane (Gouvernorat de Nabeul), 100 MW à Jbel Tbagha (Gouvernorat de Kébili) et 2 x 100 MW sur des sites proposés par

les promoteurs. Les retards de réalisation sont dus essentiellement à des problèmes fonciers. La publication d'un appel d'offres restreint pour la réalisation de 300 MW d'énergie éolienne sur 2 sites (Nabeul et Kébili) a été faite en mars 2019. Les dossiers sont en cours d'examen. En matière d'autoproduction aucun projet n'a été proposé jusqu'à présent. La raison évoquée est la non-disponibilité des terrains exploitables de suite pour la production de l'électricité verte.

La STEG attend l'accord du gouvernement pour lancer le dossier d'appel d'offres relatif à la construction d'une centrale éolienne à Jbel Tbagha dans la région de Kébili (80 MW). La STEG a installé deux mâts de mesure dans le site d'El Ktef à Médenine pour la réalisation de l'étude de faisabilité du projet de la centrale éolienne de puissance 100 MW.

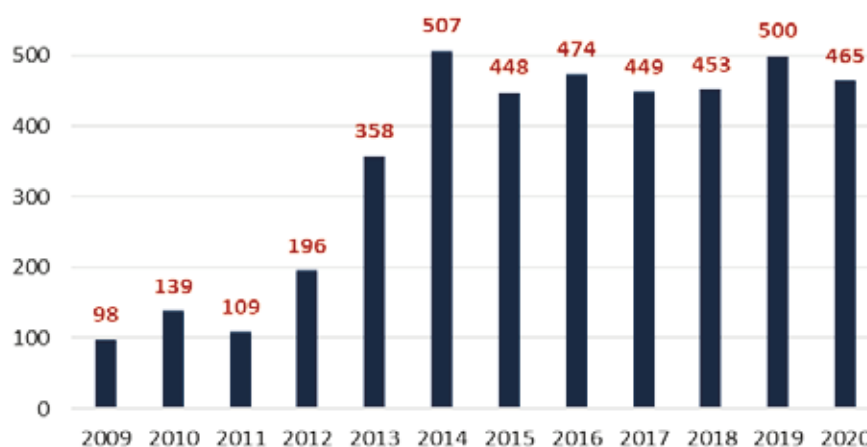


Figure 29 : Évolution de la production électrique à partir de l'énergie éolienne (GWh)

3.3.4. Le bilan de la politique des énergies renouvelables (énergie thermosolaire)

Le Plan Solaire Tunisien a prévu la mise en place d'une capacité totale des centrales CSP de 450 MW à l'horizon 2030. La STEG a élaboré plusieurs études pour la réalisation d'une centrale CSP dans la région de Akarit du Gouvernorat

de Gabès. Les prix du kWh n'ont pas encouragé la STEG à réaliser des centrales de petites puissances. La capacité optimale de CSP à installer par la Tunisie en 2035 pourrait atteindre de 450 MW à 900 MW et que la mise en service de la première centrale dans ce cadre est envisageable en 2025. La STEG a engagé une autre étude de pré-faisabilité de cas sur le montage d'un projet CSP au site de Béni Mhira (Tataouine) d'une puissance de 100 MW extensible à 400 MW.

3.3.5. Le bilan de la politique des énergies renouvelables (bioénergie)

La production de la biomasse en Tunisie est estimée à environ 1085 ktep, soit l'équivalent de 18% de la production nationale d'énergie primaire. La Tunisie produit environ 6 millions de tonnes de déchets organiques par an (2,2 millions de tonnes de déchets ménagers, 2,2 millions de tonnes provenant de fermes et de l'industrie agroalimentaire, 1 million de tonnes de la trituration de l'huile d'olive, 400 000 tonnes de déjections de volaille et 200 000 tonnes de traitement des eaux usées). Le potentiel de production de l'électricité à partir des déchets est d'environ 1000 GWh. Le PST s'est fixé comme objectif une capacité de 100 MW. Aucune autorisation n'a été donnée à ce jour sauf celle accordée au marché de gros de Tunis en 2010 pour une puissance de 2.4GWh/an. Ce projet réalisé n'a pas connu sa phase d'exploitation.

3.3.6. Le bilan de la politique des énergies renouvelables (hydraulique)

A l'avènement de l'indépendance, la Tunisie disposait de quatre turbines hydrauliques totalisant une puissance de 27 MW. Ces puissances ont évolué jusqu'à nos jours assez timidement au niveau des barrages au Nord-Ouest du pays pour atteindre moins de 70 MW représentant ainsi 1% des puissances installées. La valorisation de l'énergie hydraulique par l'investissement et l'exploitation est dépendante principalement du Ministère chargé de l'agriculture vis-à-vis du développement des barrages et le besoin en irrigation. En 2020, la production d'électricité hydro n'a pas dépassé les 50 GWh. Par ailleurs, le projet de STEP entend revaloriser cette source tout en s'adaptant au besoin énergétique et en considérant la pénurie en eau que connaît le pays.

3.3.7. La question des infrastructures et du réseau électrique est encore loin d'être résolue

Dans le but d'assurer l'intégration massive des centrales d'énergie renouvelable dans le système électrique au Sud, la STEG a lancé le projet de renforcement du réseau HT Sud – Nord avec un axe 400 kV Skhira – Kondar à l'horizon 2023 et ce suite à l'acceptation de son financement. La STEG étudie actuellement le renforcement de la capacité du réseau de transport d'électricité, le renforcement et le développement des interconnexions, l'introduction de moyens de stockage d'électricité et le développement du Smart-Grid. Dans le même temps, en 2019, la STEG a lancé des études préliminaires de l'interconnexion électrique Tunisie-Italie, notamment celle relative à l'aspect "Réseaux électriques" sous l'égide de la société mixte italo-tunisienne ELMED- Études, et ce, suite à la signature de l'accord bilatéral entre les gouvernements tunisien et italien en Avril 2019. Le projet d'interconnexion a été reconduit au niveau de la commission européenne et ce, en tant que projet d'intérêt commun dans la quatrième liste publiée au mois d'octobre 2019, une déclaration d'intention de coopération et de partenariat entre la STEG et Terna a été signée afin de renforcer les liens de coopération bilatérale. De plus, la STEG participe aux négociations régionales à l'échelle maghrébine pour lever les seuils des échanges en électricité, qui ont atteint approximativement 350 MW. Ceci permettra à la Tunisie certainement de satisfaire ses besoins pendant les périodes de pointes saisonnières mais aussi de valoriser et faciliter l'implémentation du marché régional d'électricité au Maghreb arabe.

3.3.8. Les réalisations en termes de production électrique à partir d'énergies renouvelables

En 2020, les énergies renouvelables (hydraulique, éolienne et solaire) ont représenté 1,3% de la consommation d'énergies primaires,



contre 0,9% en 2015. À la fin 2020, la capacité totale installée d'énergies renouvelables a atteint 400 MW dont 245 MW éolien, 60 MW hydraulique et 95 MW autoproduction (BT & MT). La production électrique de la STEG à partir des énergies renouvelables (Hydroélectricité, éolien et PV) s'est élevée en 2019 à environ 566,150 GWh et 511.2 GWh en 2020, alors qu'elle était de 188.5 GWh en 2010. La production de l'électricité renouvelable de la STEG représentait 1.6% de sa production totale en 2010, elle représentait 3.32% en 2019 et 3.16 % en 2020. Rapportée à la production nationale d'électricité, l'électricité renouvelable qui représentaient 1.26% de la production nationale d'électricité en 2010, elle l'est de 2.8 et 2.6% respectivement en 2019 et 2020 ; ce qui est 75% de moins que l'objectif visé par le gouvernement en 2020 soit 12%. Sur la période 2000-2020, la production totale d'électricité par les filières renouvelables a atteint 6335 GWh, dont la plus grande part revient à l'énergie éolienne avec 70%.

3.3.9. Les tarifs de l'électricité produite à partir des énergies renouvelables

Les tarifs du kWh tels que proposés par les projets retenus dans le cadre des autorisations ou des

concessions accordés par le ministère de l'énergie sont présentés dans la figure suivante. Pour le régime de concession, les prix les plus bas sont de 70 Millimes/kWh pour les projets de 50 MW- PV de Tozeur et Sidi Bouzid et le projet de 100 MW -PV de Gafsa et 200 MW-PV de Tataouine. Pour le régime des autorisations, les prix varient entre 125 millimes pour les puissances de 10 MW et 200 millimes/KWh pour les projets de 1MW. L'analyse des offres de prix nous amène à bien réfléchir sur les puissances unitaires / projet à installer. Il serait plus rentable et plus indiqué d'éviter les projets de petites puissances surtout pour le régime de l'autorisation. Alors que les projets de petite puissance ont été promulgués pour l'encouragement de l'investisseur tunisien à faire partie de la transition énergétique et pour le développement d'une certaine dynamique économique autour, les tarifs élevés offerts sont principalement impactés par le manque d'économie d'échelle et les charges financières élevées. Ceci dit, l'implication des industriels tunisiens pourrait être assurée indirectement à travers l'intégration locale.

Il est à noter que toutes les valeurs présentées pour les tarifs de vente ne prennent pas en considération les coûts supplémentaires de transport et de distribution de l'électricité.



Figure 30 : Les prix proposés par les projets dans le cadre des autorisations et des concessions
Source : ATPG, les annales de l'énergie 2020, juin 2021

3.3.10. L'impact de la politique d'intégration des énergies renouvelables dans le mix énergétique sur l'économie

Le développement de la production électrique par les différentes filières des EnR ont permis à la Tunisie de réaliser des économies d'énergie fossile de l'ordre de 1712 ktep sur la période 2000-2018, dont 75% ont été enregistrés durant les 8 dernières années. L'éolien seul a contribué avec des économies de 820 ktep, suivi par l'hydroélectricité (332 ktep) et le solaire PV (72 ktep).

Sur la base des économies de combustible, les émissions évitées de CO₂ sont estimées en 2018 à environ 462 ktéCO₂. En terme cumulé sur la période 2000-2018, les émissions évitées par les réalisations EnR en Tunisie sont estimées à environ 4.2 MtéCO₂, dont 46% grâce à l'éolien, 31% au solaire thermique, 4% au PV et le reste à l'hydraulique.

Le montant total des investissements réalisés sur la période 2005-2018 est d'environ 1423 MDT, dont la part la plus importante dans l'éolien avec 686 MDT (extension STEG) suivi du solaire thermique avec 496 MDT. 52% (737 MDT), ont été investis par les particuliers dans le chauffe-eau solaire, les toits solaires PV et le pompage PV. La contribution financière du FNME/ FTE pour les EnR sur la période 2005-2018 s'est élevée à environ 170 MDT. Un dinar investi par le FTE a permis de mobiliser sur la période 2005-2018 environ 4.3 dinars d'investissement privé venant essentiellement des ménages. De la même manière, un dinar investi dans le FNME/ le FTE a rapporté 2.4 dinars de gain sur la subvention sur la période 2005-2018. Sur la durée de vie des installations, ce ratio pourrait être nettement plus élevé.

Le gain sur la facture d'énergie en 2018 a été estimé à environ 187 MDT soit environ 1% du

déficit commercial total. En terme cumulé sur la période 2000-2018, le gain sur la facture serait de l'ordre de 1245 MDT dont 43% proviennent de l'éolien et 42% du CES.

3.4. LES ACQUIS DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ACTUELLE

Plusieurs acquis ont été enregistrés grâce à la politique de maîtrise de l'énergie qui a démarré au milieu des années 1990. Parmi ces acquis, nous rappelons le cadre réglementaire et institutionnel et les mécanismes de financement mis en place.

3.4.1. Un cadre réglementaire en place

Au niveau du cadre réglementaire, le cadre législatif régissant le développement des énergies renouvelables en Tunisie a fortement évolué. La loi 2009-7 a autorisé la production indépendante d'électricité à partir d'énergies renouvelables par le secteur privé dans les secteurs industriel, agricole ou tertiaire pour leurs propres consommations. Le décret n° 2009-2773 du 28 septembre 2009 a établi les conditions de transmission de l'électricité produite à partir d'énergies renouvelables et la vente de l'excédent à la STEG. La loi n° 2015-12 de mai 2015 sur la production d'électricité à partir d'énergies renouvelables est venue consolider le cadre législatif. Le décret 2016-1123 du 24 Août 2016, a fixé les conditions et les modalités de réalisation des projets de production et de vente d'électricité à partir des énergies renouvelables. La loi transversale n°47-2019 portant amélioration du climat des affaires a apporté des améliorations et des compléments à la loi 2015-12.

3.4.2. Un cadre institutionnel renforcé

Les institutions d'appui à la promotion des énergies renouvelables ont été renforcées. En plus de la STEG, de l'ANME et de la commission



supérieure de la production indépendante d'électricité, plusieurs autres institutions ont été créées notamment à la suite de la promulgation de la loi n°2015-12. Nous citons la commission technique de production privée d'électricité à partir des énergies renouvelables, l'autorité spécialisée chargée de l'examen des problèmes rencontrés par les producteurs d'électricité à partir des énergies renouvelables, la chambre syndicale des intégrateurs du Photovoltaïque et l'instance générale de partenariat public-privé.

3.4.3. Les chauffe-eaux solaires individuels (CES)

Le programme d'installation des chauffe-eau solaires Prosol date de 1982. Après une opération pilote réussie soutenue par des fonds étrangers, l'État a mis en place un mécanisme innovant de financement et d'incitation combinant l'octroi d'une subvention, payée par l'ANME à la société installatrice, à travers le Fonds National pour la Maîtrise de l'Energie FNME (transformé en 2013 en FTE) et d'un crédit bancaire remboursable à travers la facture de la STEG de l'acquéreur du CES sur une durée de 5 ans. La capacité cumulée installée est passée de 23.000 m² en 2005, à 358.000 m² en 2010 et 942.000 m² à fin 2019 soit 300.000 CES installés.

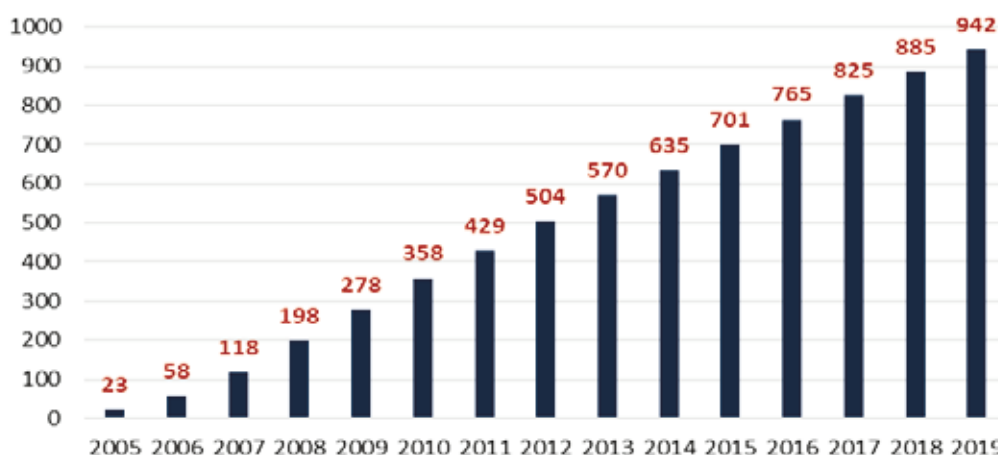


Figure 31 : Surface CES installée (en 1000m²)
Source : ANME 2019

Le programme Prosol a permis la création de 6000 emplois directs et indirects. Le programme Prosol a permis d'avoir sur le marché tunisien et de faire émerger 53 fournisseurs d'équipements, dont 10 fabricants locaux couvrant 90% du marché avec des taux d'intégration industrielle variant entre 35 et 65%, 650 sociétés d'installation qualifiées selon le label Qualisol, établi par l'ANME, et 260 modèles de CES approuvés. Par ailleurs, le marché des CES a connu une baisse depuis 2011 en raison de la pression économique

et financière subie par les ménages, il est passé de 80.000 m² en 2010 à 60.000 m² en 2018 et 55.000 m² en 2019.

3.4.4. Le chauffage solaire collectif de l'eau

Le développement des installations solaires collectives pour le chauffage de l'eau a été lancé au milieu des années 1990 grâce à des

fonds étrangers. Environ 10.500 m² de capteurs solaires destinés au chauffage collectif de l'eau dans le secteur tertiaire ont été installés dans le cadre de ce projet durant la période 1997-2002, dont la plupart au profit du secteur hôtelier. En 2009-2010, l'ANME a procédé à la mise en place de deux programmes Prosol- tertiaire et Prosol-Industrie soutenus par le FNME et le PNUF. L'objectif fixé pour 2016-2020 est d'installer 40.000 m² de capteurs solaires dont 26.000 m² dans le secteur tertiaire et 14.000 m² dans le secteur de l'industrie. Depuis la mise en place de ces programmes en 2009 et jusqu'à fin 2019, une surface d'environ 34.000 m² de capteurs solaires a été installée, notamment dans le secteur tertiaire pour un coût de 20.2 MDT. Les réalisations de 2016-2019 sont de 12.669 m² soit 31% seulement des objectifs de 2016-2020 et ce en raison des difficultés économiques que vit le secteur hôtelier (malgré le potentiel) durant la dernière décennie.

3.4.5. Un système d'autoconsommation (net-metering)

Un système d'autoconsommation (net-metering) est mis en place et s'applique à l'électricité produite à partir de sources d'énergies renouvelables. Un mécanisme tarifaire de rachat est également mis en place pour toutes les technologies d'énergies renouvelables. Pour l'autoconsommation, les consommateurs raccordés au réseau à moyenne tension, le mécanisme permet de vendre l'excédent sans dépasser les 30% de la production annuelle totale.

3.4.6. Des mécanismes de financement en place

Au niveau des mécanismes de soutien financier, le fonds national pour la transition énergétique a été un des piliers importants pour la réussite des programmes nationaux de maîtrise de l'énergie. Son existence a bien réconforté les bailleurs de fonds qui n'ont pas manqué de soutenir techniquement et financièrement

plusieurs actions. Des lignes de crédit à des taux bonifiés avec des périodes de grâce ont été mises à la disposition des investisseurs dans la maîtrise de l'énergie.

3.4.7. Des programmes nationaux soutenus par l'Etat

Plusieurs programmes de conception ont été mis en place et ont atteint les objectifs escomptés grâce aux outils de soutien financier et un accompagnement technique soutenu. Le montage financier et le mode de gestion de plusieurs parmi ces programmes ont été pris comme modèles par les bailleurs de fonds et ont été proposés dans d'autres pays notamment arabes et africains. À titre d'exemples, nous citons, le PRO-SOL thermique, le PROSO- élec (toits solaires), le programme d'électrification rurale et de pompage agricole.

3.5. UN BILAN MITIGÉ ET UN RETARD IMPORTANT SUR LES PLANS ENVISAGÉS

En dépit de son importance stratégique, la politique de transition énergétique n'a pas produit ses effets escomptés et n'a pas pu atteindre ses objectifs stratégiques. Cette section propose un bilan critique.

3.5.1. Une part très modeste des énergies renouvelables dans le mix énergétique

La production électrique à partir des énergies renouvelables est très faible, atteignant 2.8% seulement du mix énergétique fin 2020. Sur la période 2000-2020, la production totale d'électricité par les filières renouvelables a été estimée à 6335 Gwh, dont la plus grande part revient à l'énergie éolienne avec 68%, suivie de l'hydroélectricité avec 26% et du PV à partir de 2010 avec 6%.



3.5.2. Les mécanismes de financement à portée limitée

Le FNME a évolué vers le Fonds de Transition Énergétique «FTE» en lui apportant une re-fonte qui a permis l'instauration de nouvelles sources de financement et de nouvelles missions. Ce dernier a été créé en vertu de l'article 67 de la loi des finances n° 2013-54 du 30 décembre 2013, Il constitue le principal support incitatif pour les investissements dans le domaine des énergies renouvelables. Depuis sa création et jusqu'à 2014, le FNME a accordé des aides à titre de subventions de 18.637 MD pour des actions d'efficacité énergétique, 76.552 MD pour des actions d'énergie renouvelables et de 65.103 MD pour des actions de substitution énergétique. Durant la période 2016-2019, le FTE a accordé des subventions cumulées de 86 MD dont 79.5% pour les actions du renouvelable et 9.4% seulement pour des actions d'efficacité énergétique, le reste pour les substitutions énergétiques. Hormis l'octroi des subventions, le FTE n'est pas encore opérationnel pour les autres types d'interventions.

3.5.3. Une dépendance croissante vis-à-vis de la redevance sur le passage du gaz algérien

La dépendance vis-à-vis de la redevance sur le passage du gaz algérien est forte et pèse sur l'équilibre énergétique. Le forfait fiscal sur le passage du gaz algérien a baissé d'une façon significative durant le premier semestre de 2020, notamment en mars 2020. il était de 10ktep seulement contre 57 ktep en janvier 2020. Ce n'est qu'en juillet 2020 que la reprise a commencé avec 39 ktep, pour atteindre en décembre 2020, 94 ktep. La pandémie qui a touché l'Europe et notamment l'Italie a fortement impacté la demande en énergie et par conséquent la quantité de gaz qui transite de l'Algérie vers l'Italie à travers la Tunisie. Cette situation a reflété la fragilité de la sécurité énergétique du pays en cas de crise. Cette situation devient plus grave quand il s'agit de l'approvisionnement en gaz d'un seul fournisseur.

3.5.4. Un cadre réglementaire pour la production d'électricité renouvelable imprécis

La mise en œuvre de la réglementation actuelle pour les énergies renouvelables présente plusieurs obstacles pour la participation du secteur privé. Afin d'attirer les investisseurs privés, la loi n° 2015-12 et le décret n°2016-1123 et arrêtés d'application doivent être revus afin de les rendre plus transparents et répondant aux préoccupations des investisseurs potentiels.

La loi transversale n°2019-47 du 29 mai 2019, relative à l'amélioration du climat de l'investissement et le décret d'application n°2020-105 du 25 Février 2020 relatif aux modalités de réalisation des projets de production et de vente d'électricité à partir des énergies renouvelables ont créé **une confusion dans les différents régimes de production d'électricité par le privé** où un chevauchement entre les régimes d'autoconsommation et de satisfaction des besoins de la consommation locale a été soulevé. Depuis, aucun projet d'autoconsommation spécifique à ce cadre réglementaire n'a été développé ou déposé pour approbation.

Dans le cadre du **régime d'autoconsommation**, les développeurs sont soumis à des procédures administratives complexes, y compris l'exigence d'une validation préalable de la demande d'installation par la STEG, l'examen du projet par la commission technique CTER et la publication de l'accord signé par le ministère chargé de l'énergie au Journal Officiel de Tunisie. Selon le guide des énergies renouvelables publié en mai 2019, la validation des demandes de projets connectés à la HT-MT prend six mois. **La lourdeur et la complexité des procédures administratives découragent particulièrement les petits développeurs de projets d'énergie renouvelable.**

Le cadre réglementaire actuel stipule un système complexe de comptage et de facturation pour les

établissements raccordés au réseau MT, qui sont enregistrés sous le régime tarifaire uniforme. Tout de même, la STEG encourage ses clients à migrer vers le régime tarifaire post horaire.

Les tarifs de vente de l'électricité excédentaire produite sont actuellement fixés à des niveaux bas et n'ont pas été révisés depuis 2014, malgré de multiples augmentations de prix de l'électricité. Cela a limité la croissance de production d'électricité, poussant les auto-consommateurs à réduire leur capacité renouvelable installée à des niveaux en fonction de leurs propres besoins de consommation, plutôt que de vendre la production excédentaire à la STEG.

La mise en œuvre de projets d'infrastructure de réseau et des moyens de production par la STEG, est cependant soumise à de longues procédures de passation des marchés, retardant le raccordement et l'exploitation de l'énergie renouvelable une fois les projets achevés. La simplification et la rationalisation de ces procédures permettront de réduire les retards et d'inciter à investir en énergies renouvelables.

Malgré la diversification du cadre réglementaire pour les schémas de montage des projets d'énergie renouvelable, ces derniers restent limités. La non application de la loi n°2015-49 du 27 novembre 2015, relative aux contrats de partenariat public privé, offre la possibilité à l'Etat et notamment la STEG de diversifier ses schémas de montage de projets et d'impulser les investissements privés par la création de société mixte. Ce type de montage et pourtant permettant de faire face aux défis de financement et de bien positionner les différents acteurs a été ignoré par les décideurs.

3.6. LES CONTRAINTES À LA RÉALISATION DES OBJECTIFS DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

3.6.1. Les contraintes liées à la réalisation des objectifs de la politique nationale de maîtrise de l'énergie

En dépit des progrès importants pour l'adaptation des cadres réglementaire, institutionnel et la conception de nouveaux programmes pour la maîtrise de l'énergie, la mise en œuvre des programmes semble être en déphasage par rapport aux ambitions exprimées par la politique de transition énergétique. Un effort supplémentaire reste encore à faire au niveau de l'utilisation rationnelle de l'énergie et pour la plus grande partie dans la promotion des énergies renouvelables afin d'assurer la sécurité énergétique du pays d'une part et atteindre les objectifs ambitieux fixés dans le cadre de l'Accord de Paris. Les contraintes trouvent leur raison dans l'instabilité politique vécue par le pays depuis les événements de 2011, la faiblesse des services de l'administration chargée de l'énergie en nombre et en compétence et l'élimination du ministère chargé de l'énergie de la composition du gouvernement en 2018. Ajouté à cela la conjoncture économique difficile par laquelle passe le pays amplifiée par la pandémie Covid-19 et qui va de mal en pire et d'autres facteurs spécifiques au secteur de l'énergie que nous évoquerons dans les paragraphes suivants.

3.6.2. Les contraintes au niveau de l'efficacité énergétique

Plusieurs obstacles entravent l'atteinte des objectifs fixés au niveau des programmes d'efficacité énergétique. Nous revenons dans cette section sur les contraintes réglementaires, les contraintes institutionnelles et les contraintes incitatives et financières.

Les contraintes d'ordre réglementaire touchent plusieurs secteurs et plusieurs domaines à la fois. Ils ont trait à la non-révision de la réglementation thermique relative aux bâtiments à usage



administratif et ceux du résidentiel collectif vers plus d'économie d'énergie; retard dans la promulgation des textes relatifs à la réglementation thermique des bâtiments à usage hôtelier et de santé; absence d'incitations et encouragements à l'utilisation de matériaux locaux appropriés favorisant l'économie d'énergie dans les bâtiments neufs; manque d'un cadre réglementaire encourageant la mobilité durable au niveau de l'industrialisation des équipements et au niveau de l'utilisation finale. Nous remarquons qu'il n'y a pas de programmes sérieux pour l'intégration des véhicules électriques pour le transport en commun dans les centres urbains ni de développement du réseau ferroviaire. De même, nous remarquons l'absence d'un programme pour le moyen et long termes limitant l'importation des véhicules individuels utilisant les carburants fossiles polluants (essences et gas oil) et leur remplacement par les voitures électriques.

Les contraintes d'ordre institutionnel sont également multi-facettes et touchent plusieurs aspects à la fois. Ceci concerne la faible représentativité de l'ANME au niveau des régions en accompagnement aux nouveaux programmes à mettre en œuvre; insuffisance de renforcement des moyens humains et matériels de l'ANME pour mieux accompagner les programmes nationaux; faible adhésion des autorités locales dans la réalisation des programmes nationaux d'efficacité énergétique par manque de sensibilisation et de savoir-faire; absence d'ESCO opérant au profit des entreprises publiques et manque de communication sur les actions réalisées en tant que modèles à suivre; absence de contrôle du respect de la loi régissant les entreprises assujetties aux audits obligatoires et consultations préalables pourtant cette mission est affectée à l'ANME depuis 2009 et non encore exécutée; faiblesse de la stratégie relative à la recherche développement dans le domaine de la maîtrise de l'énergie en plus d'un manque de coordination entre les institutions de recherches avec une inadéquation par rapport aux besoins réels du pays; non adaptation du cursus

universitaire à l'évolution technologique dans le domaine de l'efficacité énergétique; faiblesse dans le contrôle des équipements électroménagers notamment importés au niveau de la classification énergétique et ce, notamment après les événements de 2011; et absence d'une volonté politique pour la mise en place d'une stratégie pour le développement de la mobilité urbaine durable (PDU).

Au niveau d'ordre incitatif, le retard dans la mise en fonctionnement du FTE dans ses nouvelles interventions telles que l'octroi des primes directes aux investissements, l'octroi des crédits complémentaires en plus de ceux accordés par les banques, l'octroi des dotations remboursables ou de participation au capital.

3.6.3. Les contraintes pour le développement des énergies renouvelables

Le taux de pénétration des énergies renouvelables dans le mix énergétique fixé à 12% en 2020 est loin d'être atteint, on est encore à 2,8%. En dépit de la décision prise à haut niveau, lors d'un conseil ministériel tenu le 28 février 2018 pour la mise en place d'un plan d'accélération des projets d'énergies renouvelables en Tunisie et l'annonce de plusieurs actions d'ordre réglementaire, institutionnel, de gouvernance et d'ordre incitatif, les projets de production électrique à partir du renouvelable ne voient pas encore le jour, pourtant plusieurs appels à projets ont été lancés et plusieurs autorisations ont été accordées. Le rapport de l'IRENA publié en 2021 relatif à la Tunisie (renewables readiness assessment) a consacré un paragraphe aux principaux défis et recommandations permettant d'accélérer le développement des EnR en Tunisie. Plusieurs axes ont été abordés parmi lesquels certains figurent déjà dans le plan d'accélération des projets d'énergies renouvelables élaboré en mars 2018 par le ministère chargé de l'énergie.

3.6.4. Les problèmes fonciers limitent considérablement le déploiement du PST

Le prix des terrains à proximité du réseau de la STEG a considérablement augmenté en plus des démarches complexes pour la conversion de terrains à vocation agricole pour la production de l'énergie électrique renouvelable. La solution peut être trouvée dans l'acquisition des terres domaniaux pour les projets en concession mais les critères d'attributions ne sont pas clairs et les procédures dans le cadre des projets en concession sont très lourdes et complexes avec l'obligation de passage devant l'ARP retardant ainsi la réalisation des projets. Afin d'accélérer les projets en concession, les procédures doivent être simplifiées au maximum et le mécanisme d'approbation doit se limiter au ministère de tutelle.

Les projets relevant du régime d'autorisation rencontrent des obstacles pour l'acquisition des terrains. Une analyse de zonage complète, serait donc souhaitable avant chaque appel à projet surtout pour ceux dont les capacités sont importantes, en vue d'identifier les plus attractifs, techniquement et viables économiquement.

3.6.5. Le cadre institutionnel pour les énergies renouvelables devrait être simplifié

La multiplicité des acteurs intervenant dans le cadre des programmes de développement des énergies renouvelables en plus du ministère chargé de l'énergie et de la STEG rendent la coordination des projets des plus complexes et des plus inefficaces. Des commissions ad-hoc ont été créées suite à la promulgation de la loi n°2015-12 relative aux énergies renouvelables. La multiplication des acteurs pose un défi en l'absence de la définition claire du rôle de chacun. Par ailleurs, les principaux organismes impliqués, le Ministère en charge de l'énergie, la STEG et l'ANME, ne se sont pas encore préparés au ni-

veau de renforcement des capacités humaines en nombre et compétence notamment pour les projets d'autoproduction. Cette situation entrave la réalisation des projets dans les délais prévus.

3.6.6. La non-opérationnalisation de l'autorité spécialisée des projets d'énergies renouvelables

La non-opérationnalisation de l'autorité spécialisée chargée de l'examen des problématiques relatives aux projets réalisés dans le cadre des énergies renouvelables pour l'examen d'éventuels litiges entre les différentes parties prenantes, représente un obstacle pour le développement des énergies renouvelables en Tunisie. Cette autorité qui est une partie intégrante de l'écosystème énergétique pourrait évoluer vers une institutionnalisation et autonomie pour gérer les tâches suivantes (non-exhaustives) :

- Surveiller la bonne application de la réglementation sur les énergies renouvelables ;
- Valider les conditions techniques d'évacuation du surplus de production du renouvelable au réseau ;
- Garantir un accès non discriminatoire pour les producteurs d'énergie renouvelable au réseau ;
- Veiller au respect des procédures d'octroi des autorisations et des concessions pour la production électrique.

La formation des compétences à tous les maillons de la chaîne des valeurs des énergies renouvelables est encore en retard et le marché en souffre énormément pour l'accompagnement des entreprises industrielles et les établissements du secteur tertiaire pour la réalisation de projets d'autoproduction.

3.6.7. La faiblesse des financements des énergies renouvelables en Tunisie

Le FTE, principal outil de financement des énergies renouvelables et des activités d'effi-



cacité énergétique à travers des subventions, des lignes de crédits et la prise de participation dans le capital est entrée en application tardivement (loi en 2013 et décret d'application en 2017). Ceci a engendré des difficultés de trésorerie pour les installateurs de CES et PV dont bon nombre ont cessé leur activité causant ainsi des problèmes de services après-vente.

Hormis les subventions, le FTE n'est pas encore opérationnel donc n'est pas encore testé pour les autres types d'interventions pour évaluer son impact sur le développement des énergies renouvelables. Les revenus annuels du FTE sont d'environ 40 MD, sembleraient être insuffisants par rapport aux besoins du PST dans sa vitesse de croisière. Le FTE doit être soutenu par d'autres sources de financement dans une première étape, tout en menant une réflexion pour qu'il devienne autonome.

Les banques locales ne se sont pas encore investies sérieusement dans le financement des projets d'énergies renouvelables. N'ayant pas l'habitude d'assumer les risques spécifiques aux projets d'énergies renouvelables, les banques exigent généralement des garanties supplémentaires en tant que condition préalable à l'approbation du prêt. Des mécanismes de financement spécifiques aux secteurs doivent être mis en place notamment pour le secteur de l'agriculture (pompage PV) afin d'assurer sa pérennité et pour les petites et moyennes entreprises dans le secteur industriel pour les rendre plus autonomes énergétiquement et améliorer leur compétitivité pour une production bas carbone.

3.6.8. Une faible intégration verticale de la filière des énergies renouvelables

En dépit de l'existence d'un nombre élevé d'entreprises dans la chaîne de valeurs des énergies renouvelables, la Tunisie n'est pas arrivée à industrialiser la production des panneaux

solaires et les composants nécessaires à la transition énergétique. En effet, la chaîne de valeur des énergies renouvelables comprend l'approvisionnement en matières premières, la fabrication et l'assemblage de composants, la construction et l'installation des fermes de production électrique, l'exploitation et la maintenance, etc. La Tunisie, dispose de plusieurs centaines d'entreprises dans le secteur mécanique, électrique, électronique et des Technologies de l'Information et des Communication (TIC) dont une bonne partie exportent sur le marché européen. Ces entreprises possèdent des atouts, mais n'ont pas tiré profit du secteur des énergies renouvelables où le potentiel de création de valeur est élevé. Le taux d'intégration industriel peut être important notamment pour les CES et les éoliennes.

3.6.9. La faiblesse de la planification énergétique à long terme

Un des facteurs explicatifs de la non atteinte des objectifs du PST concerne l'absence d'un processus intégré de planification énergétique à long terme. Plusieurs facteurs clés doivent être pris en compte, notamment : (i) l'évolution de la demande d'électricité et de la production d'électricité et le renforcement des infrastructures de transport correspondantes ; (ii) l'identification des zones pouvant accepter des fermes de production électrique afin de faciliter et accélérer leur implantation.

3.6.10. La situation financière des établissements publics, notamment de la STEG

L'une des contraintes majeures indirectes qui a impacté l'intégration des énergies renouvelables est le régime tarifaire et les prix de vente d'électricité. La subvention de l'électricité a été instaurée afin d'assurer l'équité énergétique, de permettre aux couches sociales vulnérables d'accéder à une énergie propre (électricité) et aussi d'améliorer la compétitivité de l'industrie tunisienne et promouvoir l'investissement. Or, depuis le passage

de la balance énergétique du surplus vers le déficit et la chute du dinar tunisien, l'écart entre le coût de fourniture du service d'électricité et les prix offerts n'a cessé d'évoluer. Cet écart représentant la subvention aux consommateurs offerte par l'Etat à travers la facture d'électricité est devenu un fardeau sur le budget

de l'Etat. Incapable de rembourser ses établissements publics, la situation financière de la STEG s'est détériorée. Ceci a impacté négativement la mobilisation des prêts/ fonds pour investir dans les énergies renouvelables, nécessitant obligatoirement la garantie de l'Etat.

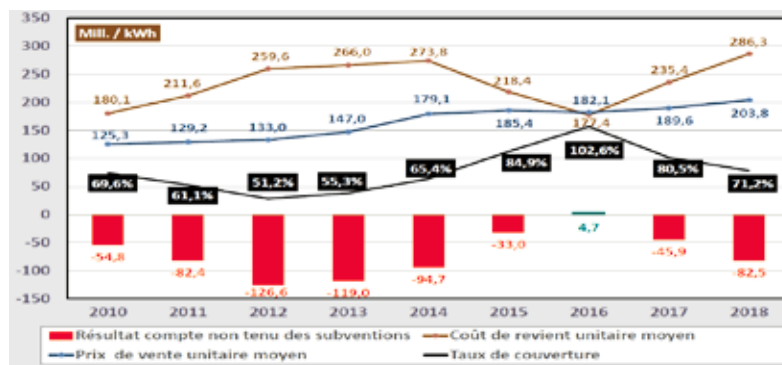


Figure 32 : Évolution du coût de revient et du prix de vente unitaire moyen du kWh
(Source : STEG, 2019)

3.7. L'IMPACT DE LA CRISE DE LA COVID-19 SUR LE SECTEUR DE L'ÉNERGIE

De manière générale, le secteur énergétique mondial a été fortement impacté par la pandémie de la COVID-19. Plusieurs évolutions ont eu un impact positif sur la situation en Tunisie. D'une part, le cours du baril en décembre 2020 est de 49.9 \$ contre 67.02 \$ courant décembre 2019. Par rapport à novembre 2020 le cours a enregistré une hausse de 7.2 \$/bbl. Entre 2019 et 2020, les cours moyens du Brent ont enregistré une baisse de 35% soit 64.3 \$/bbl en 2019 contre 41.7 \$/bbl en 2020.

D'autre part, on a constaté une diminution du prix moyen du gaz algérien de 36% en DT et de 34% en \$, entre 2019 et 2020. Par ailleurs, on a noté une hausse des exportations des produits pétroliers en raison de l'arrêt de la STIR (du 06 janvier 2019 au 24 novembre 2019), suivi de la baisse des quantités du pétrole brut exportées de 25%, après la reprise de la raffinerie STIR fin novembre 2019. Enfin, il convient de noter la baisse des achats du gaz algérien de 10% entre 2019 et 2020, pour se situer à 2793 ktep et vu le ralentissement des activités économiques et la hausse de la production et de la redevance. Le tableau suivant récapitule l'évolution des ressources en hydrocarbures entre 2019 et 2020.

Tableau 3 : Évolution des ressources en hydrocarbures entre 2019 et 2020

Ktep-pci	2019	2020	Variation
Pétrole brut et condensat	1727	1577	-9%
GPL primaire	151	149	-1%
Gaz Naturel	2030	2176	+7%
· Production	1585	1646	+4%
· Redevance	445	530	+19%
Électricité primaire	48.6	44	-10%
Total ressources	3957	3946	-0.3%

Source : ONEM



Durant les deux premiers mois de 2020 soit avant le début de la crise de la covid-19 en Tunisie, la demande est restée presque stable, puis elle a baissé de 40% durant le mois d'avril 2020. La baisse cumulée de 2020 était de 7% par rapport à 2019. Il est à rappeler que le confinement total a été décidé à partir du 22 mars 2020 pour limiter les dégâts de la pandémie de la Covid-19. Le déconfinement était progressif et a commencé à partir du 4 mai 2020 et a pris fin le 14 juin 2020. Durant la seconde vague, le gouvernement a ajusté sa politique de lutte contre le virus en adoptant un ensemble de mesures progressives, à partir de fin septembre 2020. La demande d'énergie primaire a évolué comme le montre le schéma suivant : **L'année 2020 a été marquée par l'entrée en production de la concession d'exploitation du champ Nawara le 29 mars 2020.** Les travaux de forage relatifs au projet Halk el Menzel ont repris le 6 octobre 2020. L'année a été marquée aussi par des perturbations de la production d'hydrocarbures suite à des mouvements sociaux et à la fermeture de la vanne SP4 d'El Kamour pendant 16 semaines (du 16 juillet au 6 novembre 2020).

La baisse de la demande en énergie primaire au cours du mois de mars 2020 (-13%) et du mois d'avril (-40%) a engendré une baisse du déficit de 18% en mars 2020, de 71% en avril et de 17% en mai 2020. De même pour les mois de novembre et décembre 2020, où le déficit a enregistré une baisse respective de 23% et 11%. À fin 2020, le déficit a baissé de 11% par rapport à 2019, soit -5.14 Mtep contre -5.79 Mtep en 2019.

La pandémie de la covid-19 a eu un impact positif sur la balance commerciale énergétique de 2020 qui est passée de - 7513 MDT durant 2019 à - 4623 MDT en 2020, soit une diminution de 38% (en tenant compte de la redevance du gaz algérien exporté vers l'Italie). Les exportations et les importations des produits énergétiques ont connu une baisse respective en valeur de 36% et 38%.

Pendant la période de confinement, la production dans les différentes concessions a continué à un rythme normal, en dépit de la baisse due au déclin naturel au niveau des principaux champs pétroliers. La concession d'exploitation Nawara est entrée en production le 29 mars 2020. Les travaux de forage relatifs au projet Halk el Menzel ont repris le 6 octobre 2020. Néanmoins, il a été enregistré une suspension ou un report de forage ou de maintenance sur certains puits. Un seul forage d'exploration a été réalisé dans l'année et a donné une « découverte technique ».

La demande nationale de produits pétroliers, a enregistré entre 2019 et 2020, une baisse de 8% pour se situer à 4195 ktep. Cette baisse est due principalement aux mesures prises par le gouvernement notamment le confinement total à partir du 22 mars 2020. Ainsi, il a été noté une baisse de la demande du gasoil de 6%, du jet de 66% et du fuel de 11%. Au niveau du raffinage, la STIR a raffiné 1,1 million de tonnes de pétrole brut en 2020. Suite à la baisse de la consommation lors du confinement général en conséquence de la pandémie de la Covid-19, la STIR a arrêté la production du 18 avril au 14 mai 2020, dû à une saturation des stockages.

Une reprise de la demande des produits pétroliers a été enregistrée au cours du premier semestre 2021 qui a connu une augmentation de 14% par rapport au premier semestre 2020 pour se situer à 2202 ktep. Par rapport à cette période, les carburants routiers (Essence et Gasoil) ont connu une augmentation de 17% en 2021. Ils représentent 63% de la consommation des produits pétroliers.

Durant le mois de décembre 2020, la plupart des produits ont enregistré une évolution positive à l'instar des essences : 2%, le gasoil, le Pet coke et le GPL : +11% en raison des mesures de déconfinement qui ont été prises par le gouvernement. Par contre, le jet a continué sa tendance baissière de -60% courant décembre

2020 en raison du ralentissement des activités de transport terrestre dans le monde.

La demande totale de gaz naturel a enregistré une diminution de 5% entre 2019 et 2020 pour se situer à 4849 ktep. Les achats de gaz algérien ont baissé de **25%**, entre fin juin 2020 et fin juin 2021, pour se situer à **968 ktep** et ce, grâce à la hausse de la production nationale et de la redevance sur le passage du gaz algérien. La répartition de l'approvisionnement en gaz naturel a connu une nette amélioration au cours du premier semestre 2021 où les achats de gaz algérien qui représentaient 58% en 2020 ne sont que de 40% au cours du premier semestre 2021 et la redevance cédée à la STEG a connu une augmentation de 6% à 18% pour les mêmes périodes. Le reste de l'approvisionnement est assuré par la production locale. La demande de gaz pour la production électrique a enregistré une légère diminution de 2% en 2020. Pour les usages finaux (hors production électrique), la demande de gaz naturel a connu une diminution de 13% en 2020 pour se situer à 1294 ktep.

Le forfait fiscal du gaz algérien qui transite vers l'Italie a connu une baisse en mars 2020, il est de 10 ktep seulement contre 57 ktep en janvier 2020. Ce n'est qu'en juillet 2020 que la reprise a commencé avec 39 ktep, pour atteindre en décembre 2020, 94 ktep. Cette tendance haussière a continué au cours du premier semestre 2021 pour se stabiliser à 94 ktep en mars 2021 et 91 Mtep en juin 2021. La production d'électricité, hors autoproduction, a diminué de 3% en 2020. La production destinée au marché local a diminué de 5% tandis que les ventes à la Libye ont augmenté de 120% en 2020 passant à 0,65 TWh. Les ventes internes d'électricité ont été en 2020 de 15,3 TWh, en baisse de 6% par rapport à l'année précédente. La pointe électrique a été de 4 030 MW, en régression de 5%. La demande des clients moyenne et basse pression a diminué de 8% et celle des clients haute pression de 30%.

3.8. CONCLUSION

En Tunisie, les programmes d'efficacité énergétique datent de plus de trente ans et sont considérés comme une réussite dans la région. Le Plan de Développement 2016-2020 a choisi de s'orienter vers la mise en place d'une politique d'économie verte comme pilier du développement durable. La sécurité énergétique, la maîtrise de la consommation d'énergie, l'augmentation de la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique et la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) sont au cœur de cette orientation. Toutefois, ce plan de développement n'a été réalisé que très partiellement. A l'heure actuelle, le développement de la production électrique par les énergies renouvelables n'est pas au niveau des objectifs fixés par le plan solaire tunisien.

L'analyse rétrospective montre que la transition énergétique a été limitée en Tunisie pour plusieurs raisons internes. Au niveau institutionnel, l'Etat n'a pas joué son rôle de renforcement de capacité au niveau des acteurs impliqués directement dans l'accompagnement de la transition énergétique et la création d'une chaîne de valeur claire. Il en est de même pour la planification énergétique à long-terme avec toutes ses composantes. Dans le même temps, le contexte international marqué par un intérêt croissant à la transition énergétique et à la neutralité carbone conduit la Tunisie à s'engager dans une trajectoire de décarbonisation forte. La future CDN et la stratégie bas carbone de la Tunisie impliquent une accélération forte de la transition énergétique dans la période 2021-2030.

L'engagement de la Tunisie dans les accords internationaux sur le climat, notamment la ratification de l'Accord de Paris en 2015, s'est accompagné par l'engagement dans une Contribution Nationale Déterminée au Niveau National (CDN) et par la détermination d'une stratégie de développement bas carbone et ré-



silience au changement climatique à l'horizon 2050. Selon la CDN révisée en 2021, la Tunisie s'engage à réduire son intensité carbone de 45% à l'horizon 2030. Ceci impliquerait une multiplication de la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie primaire par 12 et conséquemment par une réduction de l'intensité de l'énergie primaire de 3,6% par an d'ici 2030. Ces engagements internationaux ambitieux sont capables d'accélérer la transition énergétique.

A la situation économique précaire que vit la Tunisie, est venue s'ajouter la crise sanitaire de la COVID- 19 qui n'est pas sans impact sur le budget de l'État notamment au niveau de sa capacité d'investissement dans le renouvelable. Cette contrainte budgétaire s'étendra au secteur privé qui verra sa capacité réduite et reportera d'office ses intentions d'investir dans l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables. De même la création de nouveaux projets dans le cadre de nouveaux secteurs à haute valeur ajoutée en lien direct avec les renouvelables, créant une nouvelle dynamique dans le secteur industriel sera reportée à défaut d'une visibilité quant à la planification des projets de production électrique à partir des renouvelables à moyen et long termes.

L'accélération de l'adhésion des pays pour la neutralité carbone et la transition énergétique au niveau mondial aura des effets d'entraînements forts au niveau national sur la transition énergétique. Le contexte énergétique mondial est marqué par une évolution rapide importante vers des formes d'énergies propres et également par des activités d'exploration nouvelles. La dépendance aux énergies fossiles est encore forte dans le court terme. A moyen terme, les évolutions des énergies propres et les avancées technologiques pourraient changer la donne. Des engagements importants sont de nos jours pris par la majorité des pays de l'OCDE vers une neutralité carbone à l'horizon 2050. Ces évolutions conduisent à des avancées technologiques notables dans les énergies éoliennes et photovoltaïques ainsi que dans

des technologies de rupture comme l'hydrogène. La Tunisie bénéficiera de manière indirecte des avancées technologiques sous forme de baisse des prix et de meilleure performance des nouvelles technologies (last adopter advantage).

4. UNE TRANSITION ÉCOLOGIQUE AU STADE DES SOUHAITS

4.1. Introduction

Après avoir décrit le contexte socio-économique et caractérisé la transition énergétique en Tunisie, nous nous tournons à présent vers l'étude de la transition écologique au sens large (incluant la transition énergétique qui constitue son socle).

En effet, face aux menaces multiples touchant l'environnement naturel et le climat, un changement profond des modes de consommation, de production et d'organisation de la société est requis. Cette nouvelle donne oblige tous les pays du monde à passer par une transition écologique.

Elle consiste à repenser en profondeur nos modèles à la fois économiques et sociaux. Une véritable transition écologique coupe avec les modèles de production et de consommation non durables qui sont sources d'épuisement de certaines ressources naturelles (parfois au point d'un non-retour), de nuisances sociales et environnementales, de dégradation des écosystèmes naturels et de la qualité de vie.

Une transition écologique réussie est en général opérée à tous les niveaux pour apporter une solution globale aux menaces qui pèsent sur notre société du fait d'un modèle économique et social obsolète. C'est aussi celle qui vise à mettre en place un nouveau modèle économique et social de manière à répondre aux enjeux écologiques de notre temps. Cette notion de tran-

sition écologique intègre la transition énergétique et cherche à repenser nos façons de produire, de travailler et de vivre ensemble sur un territoire pour le rendre le plus écologique possible. Il s'agit de réduire, voire éliminer, les impacts environnementaux tout en apportant une réponse aux enjeux à la fois économiques et sociétaux ce qui permet in fine d'augmenter la compétitivité économique du pays, de préserver la santé publique, de protéger l'environnement et de lutter contre le réchauffement climatique, le tout dans une démarche de développement durable avec des solutions efficaces et pérennes.

Les enjeux liés à l'environnement sont une pré-occupation majeure en Tunisie. Ils concernent à la fois la diminution des ressources naturelles, l'augmentation des risques environnementaux, la lutte contre le changement climatique, la préservation de la biodiversité, etc. ce qui y va de l'avenir de son territoire et de ses habitants.

L'examen attentif de l'état de l'environnement en Tunisie montre que les ressources naturelles, biotiques et abiotiques sont très limitées en quantité et en qualité. Elles sont fortement impactées par les effets néfastes dus aux activités humaines qui font que la qualité de vie des Tunisiens s'altère et que la gestion durable de ces ressources ne soit plus possible en raison de l'atteinte de limites en deçà du leur pouvoir de régénération naturelle.

En effet, l'épuisement des ressources naturelles, les pollutions multiples, la baisse de la qualité de l'eau, les événements extrêmes induits par le changement climatique sont autant d'exemples d'impacts néfastes de notre activité en rapport direct aux modèles de développement socioéconomique mis en place en Tunisie au cours des dernières décennies. Ces modes de développement se sont matérialisés essentiellement par une surexploitation des milieux et des ressources naturelles, une pollution de plusieurs milieux continentaux et marins, une

littoralisation intense du pays et une qualité de vie en milieu urbain et rural souvent en dessous des attentes de la population. La recherche de l'intérêt économique et social au détriment des impératifs de l'environnement et des limites du capital naturel a guidé les pouvoirs publics d'après l'indépendance à ne pas considérer l'interconnexion entre l'environnement et le développement socio-économique pour des objectifs de durabilité.

A ce jour, rares sont les études qui ont été élaborées en Tunisie pour une estimation économique des coûts liés aux problèmes environnementaux. Le coût de la dégradation de l'environnement calculé par la Banque Mondiale il y a plus de 15 ans, tenant compte de la mortalité et la diminution de la qualité de la vie dues à différentes pollutions, la dégradation des terres agricoles, l'envasement des barrages et la baisse des revenus touristiques suite à la dégradation du littoral, a été estimé à environ 2.1 % du PIB (BM 2004). Ce chiffre qui paraissait très en dessous de la réalité est passé en 2016, à 2,7 % du PIB (MEDD 2016).

4.2. RESSOURCES NATURELLES DÉGRADÉES ET RESSOURCES HYDRAULIQUES LIMITÉES

Les ressources naturelles, plus particulièrement les eaux, les sols et la biodiversité, sont limitées et inégalement réparties sur l'ensemble du territoire national en Tunisie. Le capital naturel subit une surexploitation qui s'amplifie et se généralise de plus en plus. Bien que ces ressources soient limitées, elles subissent aujourd'hui, et ce depuis quelques décennies, des pollutions multiples qui contribuent à leur dégradation, rendant parfois ses capacités de régénération très limitées et sa conservation et protection pour les générations futures de moins en moins garanties.

La Tunisie s'est lancée dans un vaste programme de mobilisation des ressources hy-



drauliques et d'aménagement de périmètres irrigués. Les eaux ainsi mobilisées approvisionnent en eau potable les populations urbaines et rurales et permettent de développer une agriculture intensive pour soutenir une politique agricole définie selon des objectifs nationaux de sécurité alimentaire, notamment en céréales et en produits d'élevage, de transformation agroalimentaires (cultures industrielles) et de développement d'une agriculture d'exportation (agrumes, dattes, etc.). Les investissements en infrastructures hydrauliques et hydroagricoles se sont accompagnés d'une politique d'incitation à l'intensification des prélèvements d'eau, grâce à des lois favorisant l'investissement agricole.

La stratégie de l'eau 2050 vise à garantir la disponibilité de l'eau pour tous les Tunisiens, en tenant compte des aspects qualitatifs et quantitatifs. En outre, les ressources en eau seront disponibles pour des secteurs stratégiques tels que l'agriculture et l'emballage dans un contexte caractérisé par le changement climatique.

4.2.1. Eau potable et assainissement

En raison de sa rareté, l'eau constitue un enjeu fondamental pour le développement futur et actuel de la Tunisie. Le pays est aride sur la majeure partie de son territoire, faisant partie du groupe de pays les moins dotés en ressources en eau sur la planète. Par conséquent, lors des dernières décennies,

l'eau potable a occupé une place importante dans les plans de développement économique et social de la Tunisie. Les efforts déployés ont permis d'améliorer les conditions d'approvisionnement en eau potable en termes de qualité et de quantité tant en milieu rural qu'en milieu urbain.

Le taux de desserte de l'eau potable en milieu urbain est de 100% et en milieu rural de 94,5% en 2019. Ce taux est passé de 30% en 1985 à 93,4% en 2012 et à 93,6 % en 2017. Malgré tous les efforts déployés, le taux de desserte en milieu rural n'est que de 94,5% en 2019 (53% par la SONEDE et 41,5% par la DGGREE), il reste variable suivant les régions et fluctue entre un minimum de 84,5% à Kairouan (32,4 % SONEDE et 52,1 % DGGREE) et un maximum de 99,9% enregistré à Kébili (97,1 % SONEDE et 2,8 % DGGREE). Toutefois le taux de desserte global est passé de 92,3 % en 2000 à 97,9% en 2017, il est de 98,2 en 2019, ceci est essentiellement dû à l'augmentation du taux de branchement des ménages comme le montre le graphique suivant.

Le secteur de l'assainissement en Tunisie constitue un support essentiel à l'effort de développement et un facteur principal pour la préservation de la santé du citoyen et la durabilité de l'environnement. L'infrastructure de l'assainissement compte jusqu'à la fin 2019 environ 17188 km de canalisation contre 7700 km vingt ans avant. Le nombre de stations d'épuration - STEP est de 122 unités à la fin de 2019.

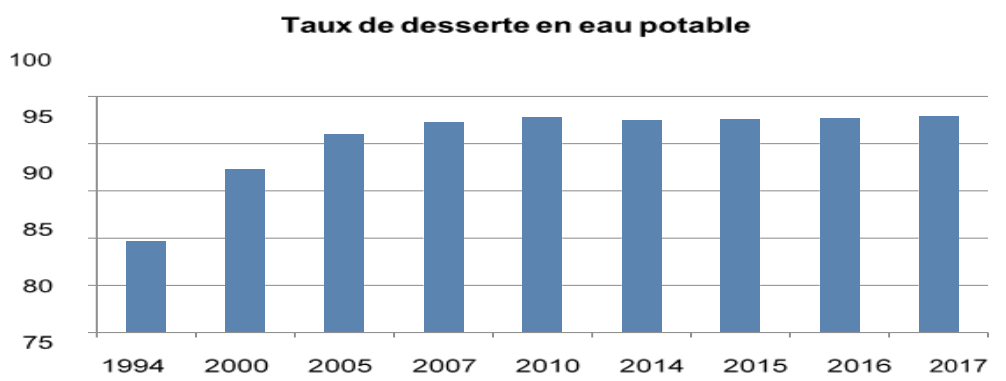


Fig. 33 : évolution de la desserte nationale en eau potable
(Source : MALE- Rapport Indicateurs de développement durable en Tunisie - 2019)

Le taux d'accès à un assainissement adéquat couvre 61.5% des logements en 2014 contre 53.4% en 2004 et 20.7 % en 1975. Pour le réseau d'assainissement (ONAS), il couvre une proportion de logements assez élevée de l'ordre de 86,1% (2019) en milieu urbain et une faible

proportion de logements ne dépassant pas 10.2% en milieu rural. Dans les zones prises en charge par l'ONAS, le taux de branchement au réseau est de 90,3%, alors que le taux national n'est que de 56% (2019).



Figure 34. Evolution des quantités d'eaux usées collectées et de celles traitées
(Source : MALE- Rapport Indicateurs de développement durable en Tunisie – 2019)

4.2.2. Une mobilisation des eaux de surface limitée

Les politiques de gestion de l'eau en Tunisie ont permis un taux de mobilisation des eaux conventionnelles à plus de 95%. Ceci se répercute sur le taux de desserte de la population

nationale à l'eau potable qui avoisine 98% et d'accroître la superficie des périmètres irrigués à plus de 435 000 ha. En 2019, le taux de mobilisation des eaux de surface a été estimé à 92 % réalisé grâce aux 37 grands barrages qui ont permis d'atteindre une capacité de retenue totale de 2575 Mm3.



Figure 35 : Evolution de la capacité totale des barrages
(Source : MALE- Rapport Indicateurs de développement durable en Tunisie – 2019)



La mobilisation des eaux de surface demeure limitée en raison de la faible pluviométrie, entre 500 et 1000 mm au Nord, entre 200 et 500 mm au Centre et inférieur à 100 mm au Sud, et en raison des périodes de sécheresse qui n'apportent que 11 milliards de m³/an par rapport à des années de forte précipitation avec 90 milliards de m³/an. Par ailleurs, l'envasement des barrages et la réduction de leur volume de stockage constituent une perte significative pour la disponibilité de la ressource en eau de surface.

Dans ce sens, la stratégie de l'eau à l'horizon 2030 ainsi que le plan de développement quinquennal 2016-2020 du secteur agricole, ont prévu de recourir aux nouvelles approches de mobilisation des eaux non conventionnelles, essentiellement le dessalement de l'eau de mer et la réutilisation des eaux usées épurées, ce qui permettrait d'atténuer les pressions actuellement exercées sur les eaux conventionnelles et concourir à l'atteinte des objectifs de la stratégie de l'eau 2050 envisagée. A ce titre, il y a lieu de mentionner qu'un tunisien ne dispose en moyenne que de 400 m³/an d'eaux mobilisées pour l'ensemble des usages, soit un volume en dessous du seuil de stress hydrique de 500 m³/an admis à l'échelle internationale. Cette moyenne risque fortement de diminuer dans les années à venir sous l'effet du changement climatique.

Un des résultats attendus de la stratégie EAU 2050, est de maintenir Tunisie en permanence au-dessus de la côte du stress hydrique à savoir 500m³/an/hab (+/- 10%), et assurer un équilibre dans la répartition des ressources nationales en eau entre régions. Cette situation sera atteinte par l'amélioration du taux de mobilisation des eaux de crues et de recharge des nappes, l'augmentation de la capacité de stockage des barrages et le dessalement.

4.2.3. Un taux élevé d'exploitation des nappes phréatiques et profondes

En ce qui concerne les eaux souterraines, ces ressources en eau sont de plus en plus sollicitées avec l'apparition de graves phénomènes de surexploitation des nappes souterraines, phréatiques et profondes. Le taux d'exploitation des nappes phréatiques à l'échelle nationale est constamment supérieur à 100%, Ainsi le soutirage des eaux de ces nappes a atteint un taux de 117% en 2018. Les nappes phréatiques de la Tunisie du Centre sont les plus exploitées, le taux d'exploitation est de 140% alors que celles du Sud sont les moins exploitées avec un taux de 96%.

Cette forte exploitation des ressources en eau souterraine a entraîné une détérioration de la qualité de ces eaux par le faible potentiel d'eau de surface infiltrée (pluviométrie faible) et une augmentation de la salinité par une infiltration de l'eau de mer dans certaines nappes côtières. Quant aux nappes profondes, ces dernières présentent un taux d'exploitation en croissance continue, il est passé de 78% en 2005 à 126,2% (2018). Les nappes du Centre tunisien sont les plus exploitées avec un taux souvent supérieur à 150%.

Les prélèvements dans les nappes profondes se font à travers 30670 points ou forages dont 17031 forages illicites soit 56% du nombre total des forages. L'estimation du volume d'eau exploité illicitement est de l'ordre de 416 Mm³ soit 22% du volume total exploité. Il est à préciser que les estimations faites pour les forages illicites sont très approximatives.

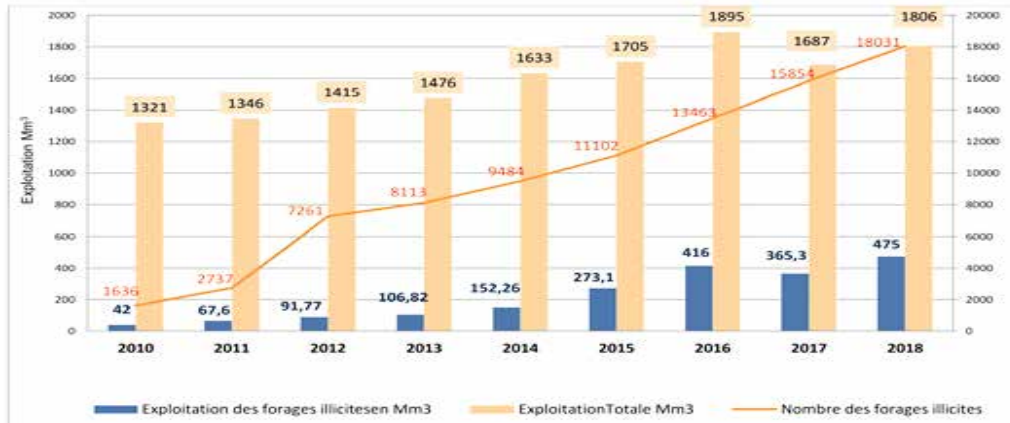


Figure 36 : Evolution de l'exploitation des nappes profondes (forages autorisés/forages illicites)
(Source : MARHP - BPEH Rapport national des ressources en eau 2019)

Ces volumes d'eau non renouvelables exploités et ramenés à la totalité des eaux utilisées, représentent en Tunisie environ 35% du capital consommé en eau conventionnelle. Le graphique ci-dessous montre que 85% de ces eaux non renouvelables sont utilisées par le secteur agricole. D'où la nécessité de rationaliser l'utilisation de cette ressource à travers le recours à des technologies d'économie d'eau.

En 2019, environ 410000 Ha des superficies agricoles irriguées, qui totalisent 435000 Ha, sont équipées en techniques d'économie

d'eau. En effet, l'installation d'équipements d'économie d'eau dans les périmètres irrigués a connu une évolution remarquable suite aux encouragements de l'Etat consentis aux investissements dans ce domaine, la moyenne des terres agricoles irriguées équipées en techniques d'économie d'eau est passée de 37% en 1995 à 67% en 2001 puis à 75% en 2005, à 77% en 2011 et enfin à 94% en 2019. Ce taux se rapproche du taux visé par le plan quinquennal à l'horizon 2020, qui a été établi à 95%, et qui peut être considéré comme un maximum.

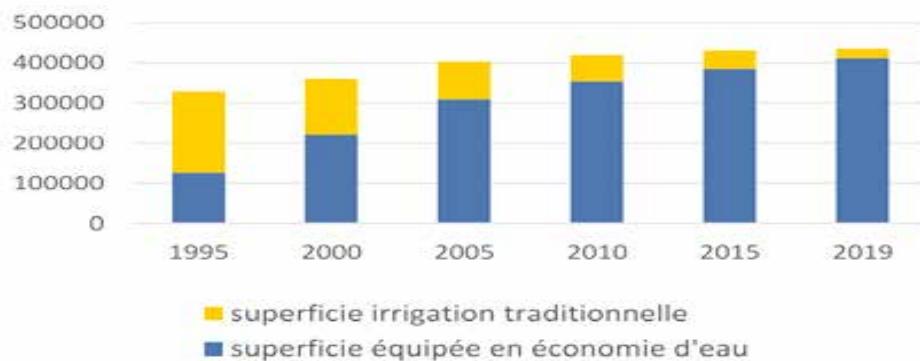


Figure 37 : évolution terres irriguées équipées en systèmes économe en eau
(Source : MARHP - BPEH Rapport national des ressources en eau 2019)



4.2.4. Manque de qualité des ressources en eau

Les ressources en eau en Tunisie admettent des limites en termes de qualité. En effet, seulement 20% des nappes profondes et 8% des nappes phréatiques ont une salinité inférieure à

1,5 g/l (eau considérée de bonne qualité), ce qui entrave d'une certaine façon les capacités de mobilisation de cette ressource, sauf à consentir le coût de son dessalement. Ainsi, outre la disponibilité des eaux, nous avons des problèmes de qualité qu'il convient de traiter.

Tableau 3 : Salinité des eaux de surface et souterraines

Désignations	Superficielles		Souterraines		Toutes ressources
	Quantité Million m ³	Pourcentage total %	Quantité Million m ³	Pourcentage total %	
Salinité < 1.5 g/l*	1 944	72	346	16	47%
1.5 g/l < Salinité < 3 g/l**	594	22	1851	84	53%
Salinité > 3 g/l***	162	6			
Total	2 700	100	2 197	100	100%

Source : DGRE, R. KALLEL 1995

Fau de bonne qualité ; ** : Fau de qualité moyenne ; *** Fau de qualité médiocre

Les plus forts niveaux de salinité des nappes profondes s'observent surtout dans les nappes côtières et dans les endroits limitrophes aux chotts. Pour les nappes phréatiques, les fortes salinités s'observent au niveau des nappes côtières par l'intrusion des eaux marines suite à une surexploitation. Les nitrates accusent aussi des concentrations élevées dont la charge est expliquée par la pollution diffuse due aux cultures intensives et à la multiplication des périmètres irrigués, responsables d'une utilisation massive d'engrais chimiques et de produits phytosanitaires.

La qualité des eaux est aussi affectée par différentes sources de pollutions, qu'elles soient liquides ou solides. Les sources de pollutions identifiées sont principalement les eaux usées brutes et traitées qu'elles soient d'origine urbaine ou/et industrielle, les déchets solides, les dépôts sauvages, etc.

Pour assurer le contrôle et le suivi de la pollution hydrique, l'ANPE a lancé depuis 2004, un

réseau de surveillance de la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines (COPEAU) avec des campagnes de mesures et d'analyses biennuelles au niveau de 350 points d'échantillonnage répartis sur tout le territoire tunisien et touchant la plupart des types de milieux aquatiques. Le seul inventaire des sources de pollution réalisé date de 2004 et précise que, pour toutes les formes de pollution confondues, 43 % de la totalité des quantités de pollution rejetée (exprimée en DCO) sont déversées dans le DPH au niveau des milieux récepteurs les plus exposés et situés à Béja (Oued Béja), à Kasserine (Oued Landlou) ; à Ben Arous (Oued Méliane). Il y a lieu de s'interroger sur la situation actuelle du niveau de pollution affectant les ressources en eau (17 ans après), sachant qu'une pollution hydrique engendre le gel de la partie de la ressource nécessaire à son autoépuration et à son exploitation.

L'ONAS, chargée de la gestion des eaux usées urbaines, assure les services au niveau des municipalités (communes) situées dans sa

zone de desserte, tout en fournissant des services d'assainissement dans certaines zones rurales plus densément peuplées (supérieures à 3000 eq.hab), conformément à une décision ministérielle de 2016 dont la mise en œuvre est jugée lente. Le réseau d'assainissement (ONAS) couvre, en 2019 une proportion de logements raccordée assez élevée de l'ordre de 90,3% en milieu urbain dans les zones de son intervention (communal) ce qui représente une intervention dans 184 communes et une faible proportion de logements ne dépassant pas 10.2% en milieu rural (non communal). Le taux de raccordement des eaux usées collectées à l'ensemble du parc des STEP (122 STEP) est de 88%. Deux (2) % des eaux usées collectées ne sont pas transférées vers une STEP et donc sont rejetées sans aucun traitement dans le milieu récepteur.

La vétusté du réseau de l'ONAS et la nécessité de remplacer les canalisations qui datent de plus de 20 ans compliquent la donne de nos jours. En effet, les réseaux actuels semblent ne plus être en phase avec les évolutions démographiques et les usages des citoyens. Le renouvellement des canalisations se heurte au problème de son financement. En l'absence de surdimension-

nement des canalisations, les orages produisent assez souvent des inondations et surtout une interconnexion entre les eaux pluviales et les eaux usées.

Les résultats d'analyses effectuées en laboratoires pour le contrôle qualité des eaux usées traitées par les 122 STEP de l'ONAS ont montré un taux de conformité aux normes en vigueur de 72% (2019). Ce taux ne cesse de se dégrader d'année en année.

4.2.5. La relation Eau-Energie

La SONEDE est la plus grande entreprise consommatrice d'énergie électrique en Tunisie. En 2019 sa consommation a atteint 486 GWh, avec une croissance 5% de plus qu'en 2018. Le coût de cette consommation était de 128 millions DT contre 97 millions DT en 2018, soit une augmentation de 32% ; alors que le coût du m3 d'eau produit et consommé a enregistré une augmentation de 25%. Cette situation fait suite à la croissance de la production en eau, à l'entrée en exploitation de nouvelles stations de dessalement et surtout à l'augmentation des tarifs de la STEG qui se sont faits à 6 reprises rien qu'en 2019.



Figure 38 : Evolution de la consommation totale en énergie en rapport avec les volumes produits et consommés d'eau potable (source : MARHP-DGRE Rapport national du secteur de l'eau 2019)



La consommation directe de l'énergie par le secteur agricole est estimée à 7% de la consommation nationale. Le pompage de l'eau pour l'irrigation constitue 2%. La consommation spécifique est estimée par l'ANME entre 0,260 et 0,377 KWh/m³ selon les régions, soit 0,6tep/ha. Dans le futur, les énergies renouvelables (éoliennes et PV) trouveront leur place pour substituer l'énergie électrique dans le pompage de l'eau, l'extension des périmètres à système économe en eau ou l'irrigation avec des réseaux sous pression.

Le transfert des eaux, pour l'irrigation ou la consommation humaine, se fait entre les barrages ou entre les régions. C'est la société SE-CADENORD qui gère ce transfert, qui se fait par voie gravitaire mais très souvent par pompage assez onéreux. En 2018, le coût de la consommation électrique a atteint 26 millions DT pour le transfert des eaux du complexe Nord des barrages Sidi Salem, Sidi Barrak et du complexe Sejnane - Joumine.

Les frais de l'énergie électrique représentent une part importante dans les dépenses de l'épuration des eaux usées qu'effectue l'ONAS. La consommation électrique a été de 88 GWh pour l'année 2019.

4.3. UNE DÉGRADATION CROISSANTE DES SOLS

4.3.1. Une rareté des ressources du sol

La Tunisie se distingue par la rareté de ses ressources en sol. En effet, les 2/5 du territoire présentent des terres incultes (erg saharien, chotts, affleurements rocheux et terrains en très forte pente). Seuls les 3/5 ont des terres utiles où 31% sont des terres fertiles et 69% ont des sols assez médiocres ou pauvres.

La Tunisie dispose d'une superficie totale agricole de 10,5 millions d'ha (représentant ainsi

62% de la superficie totale), avec environ 4.5 Millions d'ha de terres arables, soit moins d'un demi-hectare par habitant. Pour ce qui est des forêts et parcours, ceux-ci couvrent 5,5 millions d'hectares avec un peu plus d'un million d'hectares de forêt, soit environ 1000 m²/hab et environ 7 % de la surface nationale.

4.3.2. Les terres agricoles exploitées majoritairement dans l'arboriculture

La structure des superficies des terres cultivées est dominée par l'arboriculture qui compte plus que la moitié des terrains agricoles cultivés dont plus de 1.5 millions hectares sont consacrés à l'oléiculture. La céréaliculture se positionne en deuxième occupant 29 % de la superficie des terres cultivées dont 80 % de la production sont localisées dans le nord puis les fourrages avec 10%.

L'agriculture tunisienne revêt une importance cruciale de par sa contribution à la sécurité alimentaire et à la garantie d'une activité et d'une source de revenu à la population rurale. En 2018, le secteur agricole et de la pêche contribue à 10,4 % du PIB et a enregistré une croissance moyenne de 2,8% par an sur la période 2011-2017 largement supérieure à celle du PIB national. Il emploie en moyenne près de 15% de la main-d'œuvre active nationale. Il a ainsi une importance sociale du fait qu'il assure un revenu permanent et une stabilité pour plus de 505.800 agriculteurs en 2018.

Les performances enregistrées par le secteur agricole tunisien sont les conséquences d'importants efforts de soutien et de modernisation réalisés dans le cadre d'une politique nationale de développement et de régulation des marchés agricoles. Les surfaces cultivées avoisinent, en moyenne, les 4,3 millions d'hectares d'un total arable de 4,5 millions d'ha. En ce qui concerne les périmètres irrigués, et sur la

base des ressources hydriques inventoriées, ces surfaces ne peuvent connaître que des extensions mineures et si l'on rajoute les effets du changement climatique, la production agricole y demeurera fortement dépendante.

Le développement du secteur agricole et ses performances ont été réalisées au détriment du respect de l'environnement physique et naturel. C'est ainsi que les processus érosifs sont restés, malgré les efforts déployés par les pouvoirs publics, très prononcés. La surexploitation des nappes, notamment dans les régions du Centre et du Nord Est, est une réalité. En outre, on relève un élan peu maîtrisé des processus d'intensification induisant entre autres l'introduction de polluants chimiques des engrais et des produits phytosanitaires dans les eaux ; la biodiversité, aussi bien des espèces végétales que animales a été négligée.

4.3.3. Le timide tournant de l'agriculture biologique

Pour chercher à concilier production agricole et protection de l'environnement, le ministère de l'agriculture a lancé depuis le début des années 2000, une stratégie nationale de l'agriculture biologique et qui a abouti à un développement conséquent du secteur. En effet, les

superficies de l'agriculture biologique ont atteint 378086 ha en 2017 contre 18 600 ha en 2002 et 300 ha en 1997 (initiatives lancées par le privé). Quant au nombre d'opérateurs, il est passé de 481 en 2002 à 4700 en 2017. On constate aujourd'hui que le secteur de l'agriculture biologique participe dans la régression du déficit de la balance commerciale à l'échelle nationale. En effet, les exportations des produits biologiques sont en croissance continue. Parmi les produits biologiques les plus demandés par différents pays dans le monde, on cite l'huile d'olive, les dattes, les plantes aromatiques et médicinales, les fruits et les légumes.

4.3.4. Les forêts et les parcours

Pour ce qui est des forêts et parcours, actuellement, les superficies couvrent entre 750.000 et 850.000 ha de forêts et les parcours 4,8 millions d'ha (annuaires statistiques. DGEDA 2017). La majorité des parcours est située dans la partie Sud du pays (82% de la superficie totale des parcours, La partie centrale de la Tunisie, et notamment le Centre-Ouest, comporte également des superficies pastorales non négligeables. Les parcours sont en revanche peu abondants au Nord du pays. Cette répartition géographique confère aux parcours un rôle particulièrement important dans la lutte contre la désertification. Leur conservation constitue donc un enjeu essentiel pour la Tunisie.

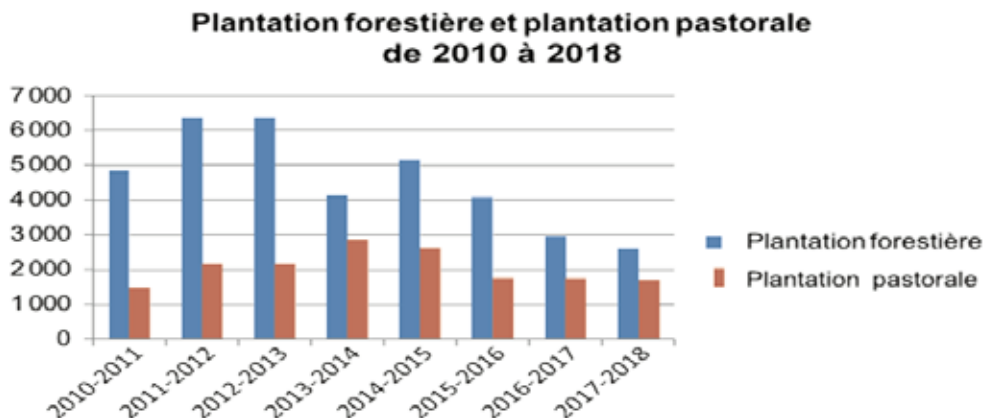


Figure 39 : évolution des superficies occupées par les forêts et les parcours
(Source: MARHP – DGF)



4.3.5. La dégradation des terres et désertification

Les sols tunisiens subissent sur plus de 75% de leur surface différentes formes de dégradations /désertification, érosion hydrique, éolienne, ensablement, salinisation, urbanisation et artificialisation d'une manière générale, engendrant annuellement la perte de l'équivalent de 25 000 hectares de terres arables, dont 4 000 ha dus à l'impact de la croissance urbaine et 23 000 dus à l'érosion hydrique et éolienne. Les répercussions économiques et financières de ces pertes ont été évaluées par la BM et la BEI à 15 millions de US\$, soit une baisse de la productivité de 1% par année. Selon des évaluations plus récentes, ces pertes ont été estimées à une superficie de 27 000 ha dont 13 000 ha de manière irréversible.

Les forêts, de leur côté, subissent des dégradations importantes, particulièrement dans les zones convoitées par l'urbanisation et le tourisme. Le dernier Inventaire Forestier et Pastoral National (DGF. 2010) parle de 1 million d'ha de forêts qui fût ramené de seulement 368.000 ha à l'avènement de l'indépendance (1956) suite aux efforts considérables de reboisement engagés par l'Etat dès l'indépendance. Un million d'habitants vit dans les forêts tunisiennes, entraînant de plus en plus et particulièrement depuis la révolution de multiples formes de nuisances dont les feux et incendies de forêt dont le nombre est passé de 207 en 2011 à 461 en 2016. Ceci est accentué par le réchauffement climatique où des températures extrêmes sont enregistrées durant les étés.

La combinaison de tous ces facteurs explique un état de désertification plus ou moins avancé selon les régions et les écosystèmes mais qui demeure préoccupant sur l'ensemble du territoire national. En effet, et selon le PAN/LCD, la part du territoire national jugée non affectée par la désertification ne représente que 6 % seulement, alors que la part qualifiée de désertique

occupe 21,5 %, celle très affectée par la désertification couvre 17,2 %, celle moyennement affectée s'étend sur 23,2 % et enfin 32.1% est jugée peu affectée.

La carte de sensibilité à la désertification récemment réalisée en Tunisie a confirmé ce constat inquiétant. Elle considère que seulement 1% des sols de Tunisie est jugé stable, tandis que le reste est moyennement sensible à très sensible à la désertification. Cette vulnérabilité intrinsèque est amplifiée voire aggravée par l'effet de la combinaison de plusieurs autres facteurs actifs dont : l'érosion hydrique, l'érosion éolienne, la salinisation des sols, la dégradation du couvert végétal et les variations climatiques.

L'érosion hydrique est particulièrement importante dans le Nord et le Centre du pays, elle fait perdre annuellement, à elle seule, l'équivalent de 10 000 ha de sols en charriant environ 45 millions de tonnes/an de terres. Actuellement, le niveau d'érosion hydrique dans le pays est jugé fort pour 8 millions d'ha (soit 51.8% de la superficie totale du pays), moyen pour 0.4 millions d'ha (soit 10% de la superficie totale du pays) et faible pour 6 millions d'ha (soit 38.2% de la superficie totale du pays).

L'érosion éolienne, quant à elle, touche l'ensemble du territoire à des degrés plus ou moins importants. En effet, toutes les régions du pays sont soumises, épisodiquement, à un régime éolien assez fort à fort. L'ampleur de ce phénomène dépend surtout de l'intensité et de la fréquence du vent et du type de surface qui lui est soumise (dunes, sols nus, secs, friables, de texture faible ou moyenne, en pente, etc.). C'est ainsi que les zones les plus touchées par ce phénomène se répartissent entre le centre et le sud du pays, particulièrement dans les steppes sableuses.

Le couvert des steppes alfatières a régressé de plus de la moitié de sa superficie d'avant l'indépendance pour atteindre 743.000 ha

dont seulement 433.000 ha aménagés, actuellement. Les autres formations para-forestières telles que les maquis, les garrigues et les différentes steppes formant les parcours naturels ont connu une régression jugée dramatique. Cette régression du couvert végétal naturel est le résultat de la conjugaison de plusieurs facteurs dont le plus important est le défrichement pour la mise en culture. L'occupation agricole était estimée à 1,2 millions d'ha pour 2 millions d'habitants, elle est passée à près de 5 millions d'ha pour 10 millions d'habitants.

Outre la mise en culture pour les besoins des activités agricoles, d'autres facteurs anthropiques ont contribué à la dégradation qualitative des formations forestières et para forestières. Il s'agit notamment des incendies volontaires et/ou accidentels, du surpâturage et des prélèvements des ligneux. La fonction de réserve foncière qu'assume tout espace occupé par la végétation naturelle a été sollicitée à outrance et continue à l'être actuellement, quoique d'une manière timide et sporadique, notamment au niveau des formations steppiques et plus particulièrement les steppes alfatières qui sont les plus vulnérables à la désertification.

4.3.6. La pollution des sols

Jusque récemment les problèmes de dégradation des sols ont été perçus essentiellement d'un point de vue quantitatif qu'il s'agisse des relations agriculture-forêt, agriculture-urbanisation, ou désertification. Le développement économique, à travers l'industrialisation et ses déchets, l'intensification de l'agriculture avec l'utilisation quelquefois abusive des engrais et des pesticides, etc., posent un problème de nature qualitative pour les terres et le sol en Tunisie. Ces problèmes émergents de pollution des sols, d'altération de leur capacité de production et de séquestration du carbone, de la réduction des formes de biodiversité qu'ils contiennent, ont progressivement imposé en Tunisie une autre vi-

sion du rôle des sols par rapport à la production agricole et à l'environnement. La réalisation par l'ANPE en 2001 d'une étude La réalisation d'une étude de gestion et de réhabilitation des sites pollués en Tunisie (2001) qui a établi un inventaire des sites pollués et de leur diagnostic (base de données sites pollués SITPOL) et mise en place d'un programme de décontamination et de réhabilitation de certains sites comme le site de l'ancienne usine NPK de Sfax (projet TAPARURA), le Lac de Tunis, le site de l'usine SNCPA à Kasserine.

Le SIPOL a pu identifier plus de 500 sites potentiellement contaminés (des sites de décharges sauvages d'ordures ménagères, de stockage de margine ou de dépôt non contrôlé de déchets d'activités industrielles et agricoles), mais le manque drastique d'études techniques et de données scientifiques pour la caractérisation et la définition des niveaux de dégradation des sols en Tunisie empêche la poursuite des travaux de réhabilitation engagés et l'arrêt de la dispersion et du transfert des contaminants chimiques dans l'environnement. La stratégie nationale ACTA 2050 propose des actions de régénération physique des sols pour augmenter leur fertilité et conserver leur pouvoir de production agricole dans un objectif de gestion durable des ressources et de résilience climatique des territoires.

4.4. UNE BIODIVERSITÉ MENACÉE ET UN LITTORAL VULNÉRABLE

4.4.1. Les écosystèmes naturels et la biodiversité

La Tunisie est soumise à plusieurs bioclimats, ce qui l'a dotée de plusieurs écosystèmes naturels, on compte sept grands ensembles majeurs d'écosystèmes, de la montagne à la mer en incluant les îles ; des steppes au désert en passant par les oasis et l'écosystème des zones humides. Ces dernières, au nombre de 250 zones humides, dont 41 d'importance internationale (RAMSAR),



couvrent environ 5% de la superficie de la Tunisie mais qui abritent un peuplement d'espèces animales, végétales et de microorganismes très diversifié et parfois unique au monde constituant leur biodiversité.

La Tunisie s'est dotée d'une politique de préservation de la biodiversité avec 44 sites désignés, regroupant 17 parcs nationaux et 27 réserves naturelles. La richesse spécifique en Tunisie se trouve localisée dans 69 ensembles d'écosystèmes naturels et 12 ensembles d'agrosystèmes. Elle totalise, 7 212 espèces, dont 3 749 espèces végétales et animales terrestres et 3463 espèces végétales et animales marines et aquatiques ; 32 collections de microorganismes, totalisant 22 650 souches.

La biodiversité en Tunisie n'est pas à l'abri de plusieurs menaces et sources de nuisances, comme la mise en culture des terrains de parcours, la pollution du milieu naturel et l'utilisation excessive des pesticides, l'extinction et l'apparition d'espèces, le surpâturage et l'érosion, les aléas climatiques, ont fait de la conservation des écosystèmes naturels et de la protection de la biodiversité tunisienne un enjeu majeur et fondamental de la politique de protection environnementale. La création de la BNG chargée de conserver et de valoriser les ressources génétiques locales, de parcs et de réserves naturelles en sont des exemples de cet intérêt.

Les zones humides, dont la dégradation affiche un rythme croissant depuis des dizaines d'années, ne sont plus en mesure d'assurer leur rôle de régulateur du climat et de l'hydrologie par l'atténuation des phénomènes hydrologiques exceptionnels (crue et sécheresse). La restauration des zones humides dégradées, l'intégration des bonnes pratiques pour la gestion de l'eau et la conservation des diversités biologiques deviennent une urgence et appellent à une meilleure gouvernance institutionnelle pour la bonne exploitation et l'équilibre naturel de ces zones.

4.4.2. Un milieu marin vulnérable et un littoral sous pression

La préservation des milieux marins et littoraux est retenue, en Tunisie, comme objectif prioritaire en raison de l'importance de ces milieux sur les plans économique, social et environnemental, mais également en raison de leurs caractères fragile et vulnérable face au changement climatique. Face au phénomène de l'élévation du niveau de la mer (ENM), 44% des côtes tunisiennes sont classées vulnérables à très fortement vulnérables, 24% des côtes sont moyennement vulnérables et 32% des côtes sont faiblement à très faiblement vulnérables. Les études de prévision réalisées ont montré que, d'ici fin 2100, cette élévation varierait de 30 à 50 cm selon les zones côtières.

En effet, sur la période allant de 1978 à 2018 on a observé en Tunisie une tendance significative à la hausse des températures maximales, cette hausse variera entre 1°C et 1,8°C à l'horizon 2050 en moyenne pour l'ensemble des modèles étudiés et entre 2°C et 3°C à la fin du siècle. Les simulations de l'ensemble des modèles montrent une diminution nette des précipitations moyennes annuelles aux horizons 2050-2100 de 5 % à 10 % et de 5 % à 20 %, respectivement.

L'élévation du niveau de la mer conséquente à cette élévation des températures moyennes pourrait être à l'origine de la perte de 220 Mm3 des ressources en eau, soit environ 30% du potentiel total des nappes phréatiques à l'horizon 2030. La qualité de ces dernières serait fortement dégradée par salinisation suite à l'intrusion d'eau de mer sous l'effet de l'ENM.

Aux horizons 2050 - 2100, une perte de près de 16.000 à 32.000 ha de terres agricoles et forestières est estimée dans le cas d'une ENM entre 50 et 100 cm. Les zones ayant un fort degré de submersibilité, avec 1m d'ENM, se situeraient dans les golfes de Tunis et Gabès et

dans les îles, principalement l'île de Kerkenah. L'équivalent de 20% des terres serait perdu par suite d'immersion. Ces prévisions, si elles se confirment, pourraient avoir des répercussions importantes sur une agriculture majoritairement pluviale, en particulier pour les céréales et accentueraient en conséquence la dépendance alimentaire de la Tunisie.

En milieu urbain, au total, plus de 3000 ha de côtes urbaines sont jugées vulnérables et submersibles par suite de l'ENM de 1M. Plus de la moitié (1793 ha) de ces terres potentiellement submersibles sont des zones urbaines résidentielles localisées essentiellement dans le Grand Tunis et le grand Sfax. Par ailleurs, les données démontrent que 560 ha de terres urbaines touristiques sont jugées vulnérables dont la grande majorité se localise sur la côte basse Est de l'île de Djerba. 781 ha de zones industrielles sont également menacés de submersion.

Sur le plan humain, il est estimé que, près de 300 000 habitants seraient menacés de déplacements forcés, ou de migration pour fuir les zones envahies par les eaux ou bien atteintes de marques de dégradations irréversibles ou de pertes de moyens de subsistance suite à l'ENM.

Le stock halieutique fait apparaître des signes sérieux de surexploitation, les captures se déclinent et les espèces mises sur le marché offrent souvent des dimensions inférieures à celles autorisées. Pour ce qui est des ressources halieutiques, les mers tunisiennes offrent annuellement et en moyenne autour de 150 000 tonnes de ressources exploitables, soit autour de 15 kg/hab. La production halieutique a enregistré une augmentation notable durant les 10 dernières années où elle est passée de 100578 en 2008 à 130289 en 2017 soit une évolution de +29%. La production de 2017 est ventilée, selon les régions comme suit : 22% au Nord ; 45% au Centre et à 33% au Sud ; et selon le type de pêche : pêche

au feu/petit senne : 38% ; pêche côtière : 26% ; pêche au chalut : 16% ; pêche lagunaire et pisciculture : 17%. Le taux d'exploitation des ressources halieutiques par type de pêche est présenté dans le diagramme ci-après.

La surexploitation des ressources halieutiques constitue un risque majeur de réduction des stocks de captures d'espèces et ensuite de perturbations, par effet indirect, de l'équilibre de l'écosystème marin. La pratique illicite de la pêche et l'utilisation de plus en plus d'engins et de matériels non autorisés ont impacté le développement du secteur de la pêche en réduisant jusqu'à la capacité des pêcheurs à satisfaire leurs besoins.

4.5. UNE POLLUTION INDUSTRIELLE ÉLEVÉE ET DE NOMBREUX PROBLÈMES DE GESTION DES DÉCHETS

4.5.1. La qualité de l'air

La surveillance de la qualité de l'air en Tunisie est une priorité des autorités. Depuis plus de 25 ans (1996), l'État a mis en place un réseau de surveillance de la qualité de l'air : Le Réseau National de Surveillance de la Qualité de l'Air (RNSQA). En 2017 ce réseau comporte 32 stations fixes réparties à travers le pays, l'ANPE recueille les informations relatives aux polluants principaux : les particules fines, l'ozone, le soufre, le dioxyde de carbone et le dioxyde d'azote, afin de comparer notamment les mesures aux valeurs limites relatives la norme de l'air ambiant (NT 106.04) et, en cas de dépassements, de prendre les mesures réglementaires permettant de réduire leurs émissions.

Les mesures de la pollution atmosphérique sont insuffisantes mais révèlent déjà, selon une enquête réalisée par Inkyfada et publiée en 2019, de nombreux dépassements en ce qui concerne les particules fines (PM2,5 et PM10). Ces dernières sont considérées comme un des



polluants les plus dangereux pour la santé humaine. Ces particules fines, en suspension dans l'air, suite à leur émission principalement par les véhicules en circulation ou bien les industries, sont inhalées et pénètrent dans les voies respiratoires jusqu'aux poumons et provoquent des maladies chroniques (bronchites et asthmes).

4.5.2. Dépollution industrielle

La pollution hydrique d'origine industrielle constitue, en Tunisie, une source considérable d'atteinte à l'environnement ; plusieurs unités de grande dimension déversent encore leurs eaux usées dans le milieu naturel, celles par contre, qui se sont équipées de stations de prétraitement et qui sont généralement de moyenne ou de petite dimension souffrent du rendement médiocre de leurs stations. Malgré les mesures d'ordre institutionnel et réglementaire, la plupart des installations industrielles présentent, encore, des formes de pollution diverses. Les grandes entreprises étatiques accaparent 30% de la pollution industrielle totale produite. Le secteur industriel, composé de près de 5000 entreprises de plus de 10 employés, produit 250.000 t/an de déchets solides, dont environ 144.200 t/an de déchets industriels classés dangereux pour 31 branches d'activités. Ces déchets ne bénéficient que de très peu de traitement systématique.

Pour l'ONAS, 75% des entreprises raccordées au réseau d'assainissement présentent des charges de pollution hydrique supérieures aux normes en vigueur. 650 entreprises parmi 1000 entreprises industrielles très polluantes évacuent leurs eaux usées dans le milieu naturel sans aucun prétraitement.

Plusieurs grands programmes de lutte contre la pollution industrielle ont été inscrits parmi les priorités de l'état tunisien et c'est dans ce cadre que plusieurs projets ont été exécutés principalement **au niveau des grands pôles industriels des grandes villes, dans le but de réduire les**

impacts négatifs de effluents industriels et d'améliorer le cadre de vie des populations limitrophes à ces zones. La triple pollution hydrique, atmosphérique et solide du secteur industriel a, au cours des trente dernières années, affecté assez substantiellement les différentes composantes du milieu naturel en Tunisie. A côté de la pollution engendrée par le secteur industriel, ce dernier apparaît comme grand consommateur de ressources naturelles et plus particulièrement d'eau et d'énergie, dont les taux sont respectivement de 5% et de 35% annuellement.

4.5.3. La pollution générée par les déchets solides

Le développement social et économique de la Tunisie s'est accompagné par la production très importante de différents types de déchets (2% par an en moyenne) dont la gestion représente un enjeu tant financier qu'environnemental pour les pouvoirs publics.

La production de déchets ménagers et assimilés est évaluée pour l'année 2018 à 2 825 420 tonnes, dont presque 2 Millions en provenance des 10 grands gouvernorats de la Tunisie, soit autour de 75%. La production par habitant et par jour et en moyenne autour de l'ordre de 0.6Kg/hab./j avec toutefois des disparités importantes entre le milieu urbain où le taux dépasse des fois le 1 Kg/hab./j et le milieu rural où le taux peut descendre jusqu'à 0.15 Kg/hab./j.

Devant l'absence d'un mécanisme rigoureux de caractérisation et de suivi des informations relatives à la génération, collecte, traitement des déchets, les connaissances sur les quantités et qualités des déchets ménagers et assimilés demeurent très approximatives. Toutefois, on peut affirmer que le taux des matières organiques est très important, il est de l'ordre de 65%.

Tableau 4 : évolution temporelle des taux de déchets ménagers par type

Fractions	1993	1997	2000	2008 ¹	2016	2019 ²
Fraction organique	70%	68%	68%	68%	68%	63.2%
Plastique	7%	7%	11%	11%	11%	9.4%
Papier	11%	11%	10%	10%	10%	8.6%
Métal	5%	4%	4%	4%	4%	1.6%
Reste	7%	10%	7%	7%	7%	17.2%

Source : ANGEd, rapport d'activités 2018.

Pour la gestion des déchets ménagers et assimilés, environ 55 centres de transfert ont été créés permettant de rassembler les déchets avant leur transport dans les 13 grandes décharges contrôlées et remplacent ainsi les anciens dépotoirs sauvages. La collecte est assurée à 80 % en milieu communal et 10 % en milieu rural. Sur les 2,8 millions de tonnes de déchets produites en 2018, 80% sont enfouis dans les décharges contrôlées alors que seulement 5%

sont compostés et 4 % sont recyclés. Une tonne de déchets engendre des frais de gestion de 60 à 80 TND en phase de collecte et transport et de 20 TND en phase transfert et enfouissement. Il est important de souligner que les déchets, même enfouis, engendrent des risques environnementaux et sanitaires associés à la pratique des barbecha, à la libération de gaz nauséabonds et toxiques et de lixiviat qui peut s'écouler en surface ou en profondeur polluant sol et ressources en eau.

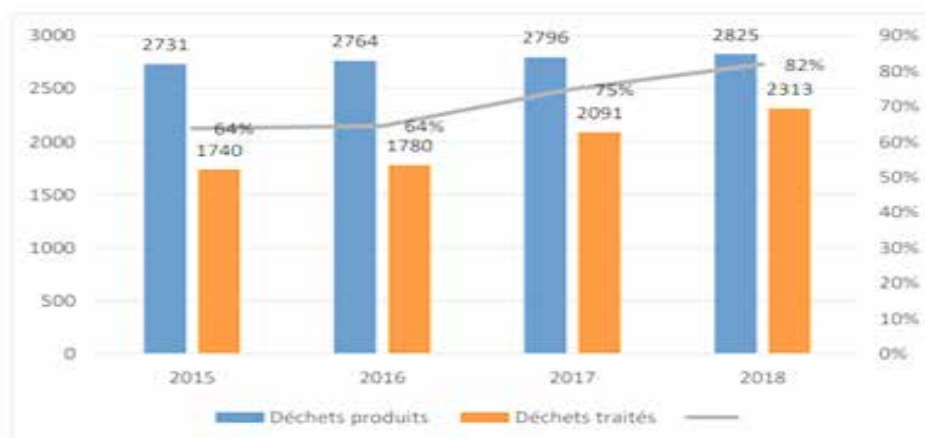


Figure 40 : Evolution du taux de déchets traités dans les décharges contrôlées
(Source : ANGEd, rapport d'activités 2018)

Le recyclage des fractions recyclables reste encore faible et loin du potentiel existant dans les déchets ménagers et assimilés. Malgré le développement des filières pour la gestion de certains types, tel que le système Eco-Lef pour la récupération des emballages usagés, les taux de

recyclage n'ont pas évolué, ils ont même baissé, si on tient compte des chiffres officiels gérés par le système public et présentés dans le graphe ci-dessus. A signaler que le secteur est caractérisé par la prédominance de sa composante informelle et qui échappe au contrôle et au suivi de l'ANGEd.

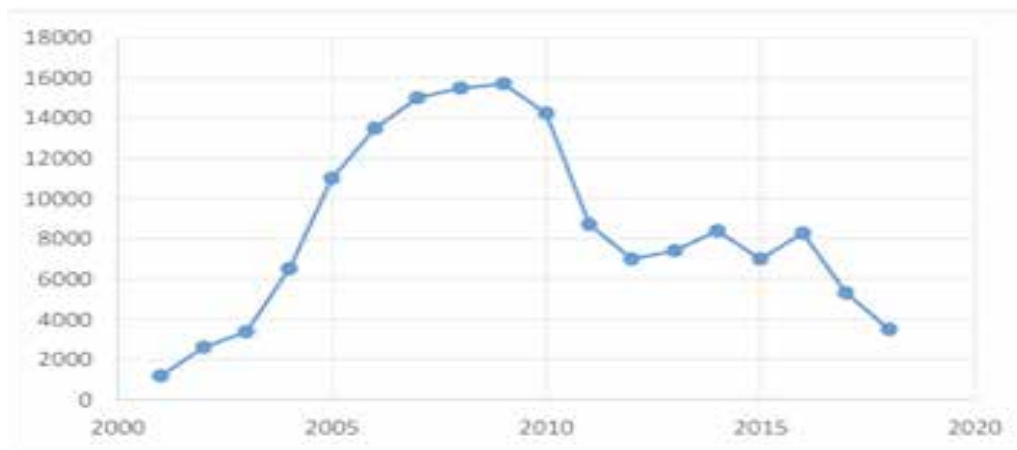


Figure 41 : Évolution des quantités d'emballage plastique et métallique récupérées par le système ECOLEF (Source ANGED, rapport d'activité 2018)

4.5.4. De la pollution générée des déchets industriels et spéciaux

Le secteur industriel se compose du secteur public, qui se limite à quelques grosses industries lourdes de transformation des phosphates, des hydrocarbures, de la sidérurgie, des cimenteries ; ainsi que des petites et moyennes entreprises (PME) du secteur privé dans des secteurs connus polluants, comme les tanneries, l'extraction de l'huile d'olive, le raffinage de l'huile, le délavage de jeans, la peinture et le traitement de surface, etc.

Entre 2002 et 2017, les quantités de déchets industriels dangereux (DID) sont passées de 160.000 à 350.000 tonnes (Base de données et inventaire sur les déchets industriels dangereux 2017). Ces quantités n'englobent pas les 6 millions de tonnes annuellement produites par l'industrie chimique des phosphates (le phosphogypse), ni les 300.000 tonnes de boues pétrolières issues des sites de prospection et/ou d'extraction des hydrocarbures (pétrole et gaz).

La production de DID est significative dans les plus grandes villes côtières où 60% de la quantité totale produite à l'échelle nationale

s'y trouve, en raison du nombre et de la nature des industries dans ces régions. Les principaux secteurs générateurs de DID pour l'année 2017 sont le secteur des Industries agroalimentaires (IAA) avec 106 823 Tonnes, suivi du secteur des industries électriques, électroniques et de l'électroménager (IEE) avec 79 033 Tonnes, suivi par le secteur des industries mécaniques et métallurgiques (IMM) avec 78 447 Tonnes.

La Tunisie demeure non dotée d'un site de traitement des déchets dangereux. Pour la gestion de ces déchets, le gouvernement, en 2009, a ouvert son premier centre de traitement des déchets dangereux, à Zaghouan pour une capacité de traitement de 90.000 tonnes annuellement. Malheureusement, et de nos jours, ce centre demeure fermé et les déchets industriels dangereux finissent souvent dans la nature et contribuent à l'augmentation de la charge polluante des milieux récepteurs en éléments toxiques et dangereux pour la faune et la flore des milieux les plus sensibles.

Les déchets d'activités de soins DAS, représentant près de 20.000 tonnes par an, constituent une autre forme de danger pour l'environnement à partir du moment où la maîtrise de leur élimination de manière écologique et rationnelle

n'est pas assurée ni par les producteurs de ce type de déchets ni par les prestataires de services des collectes et de traitement agréés par l'ANGED. Cette situation, et malgré le cadre réglementaire adéquat qui les régit, s'est aggravée avec l'augmentation des quantités de déchets produites lors de la pandémie de la COVID-19.

4.6. LES ACQUIS ET LES CONTRAINTES DE LA POLITIQUE ENVIRONNEMENTALE EN TUNISIE

La politique volontariste de protection de l'environnement menée par la Tunisie a été toujours fondée sur des programmes concrets et pratiques d'amélioration des conditions et de la qualité de la vie en zone urbaine et rurale et sur des interventions ciblées en matière de gestion rationnelle et de conservation des ressources naturelles. Des acquis importants et significatifs sont mis en évidence en matière de politique dans les domaines de l'assainissement urbain, de la gestion des déchets et surtout de la conservation des ressources naturelles terrestres, marines et côtières. La ratification de la Tunisie de la majorité des conventions et traités internationaux dans le domaine de l'environnement en est la preuve de l'engagement de la Tunisie sur la voie de développement durable.

En dépit des efforts déployés pour asseoir les politiques de protection de l'environnement et du développement durable, la Tunisie est encore confrontée à des difficultés pour répondre à ses défis et de nombreux enjeux restent encore à relever. L'évaluation de ces politiques environnementales révèle l'insuffisance des résultats accomplis en raison des difficultés rencontrées dans le mis en œuvre. Ces difficultés peuvent trouver leur origine dans les outils déployés pour la formulation et la conception des politiques ; c'est-à-dire dans la planification opérationnelle.

Afin de permettre au pays de se faire valoir des acquis pérennes d'une réelle politique de protection de l'environnement et de préservation des ressources naturelles durables, nous mettons en exergue ci-dessous quelques difficultés de mise en œuvre des politiques et les défaillances structurelles qui ont fait que des objectifs stratégiques n'ont pas été atteints et des actions environnementales n'ont pas été couronnées de succès ou valorisées.

Concernant le volet institutionnel, le partage des responsabilités en matière environnementale entre les différentes institutions en charge de la matière environnementale ainsi qu'entre ces organismes et les Collectivités Locales est flou et les relations de coordination entre ces instances ne sont pas encore en mesure d'assurer un déploiement efficace des programmes publics dans ce domaine. En matière juridique, la prolifération, dans le droit national régissant la matière environnementale, de textes juridiques de sources diversifiées et éparpillées, rend difficile leur bonne assimilation par les usagers et par les différents acteurs concernés ainsi que leur application par les autorités compétentes. En outre, certains textes internationaux susceptibles de solutionner des problèmes environnementaux n'ont pas été transposés dans l'ordre juridique interne.

Concernant les milieux environnementaux, l'eau, dont la pénurie menace la vie et ralentit l'économie, est mal répartie, inefficacement utilisée et soumise à de multiples pressions devenant encore plus rare et plus polluée. La conservation et la valorisation de cette denrée sont handicapées par plusieurs déficiences, telles l'envasement des barrages, l'augmentation du taux de déperdition par les réseaux de distribution et la faible valorisation des eaux non conventionnelles ...Déficiences de nature à menacer la pérennité de cette ressource et à accroître les difficultés à satisfaire les besoins nationaux en eau surtout avec l'exacerbation des aléas climatiques.



La maîtrise et la réduction des rejets industriels polluants constituent d'autres défis majeurs en raison des répercussions nocives des effluents industriels sur les milieux environnementaux ainsi que sur la santé publique. Plusieurs atteintes environnementales graves d'origine industrielle sont constatées dans plusieurs régions du pays notamment dans les grands pôles industriels tels que Tunis, Sfax, Bizerte, Gabès, etc., que, malgré la volonté des pouvoirs publics d'assainir ces espaces, les problèmes persistent et s'éternisent.

Les milieux urbains et les alentours des sites industriels, qui au fil des années se sont urbanisés et se retrouvent de plus en plus enclavés dans des cités, subissent de ce fait les impacts des pollutions générées par les industries de proximité. Le manque d'espace, d'informations et de prise de conscience collective rendent la mise en place des programmes de lutte contre les pollutions inefficaces dans plusieurs secteurs d'activités.

La biodiversité, tant du domaine terrestre que du domaine côtier et marin, reste également soumise à de très fortes pressions anthropiques, à des dégradations, des prédatations, des régressions et des disparitions et pertes sans précédent, rendant la capacité de régénération et de récupération des écosystèmes fortement affectée par l'ampleur de ces pressions et sans que les programmes et plans d'actions engagés n'atteignent leurs objectifs en raison de difficultés techniques, administratives et de coordination.

Les milieux terrestres sont menacés par l'érosion et la désertification et sont confrontés à de graves pressions provenant essentiellement de la contamination du sol et du sous-sol par les produits chimiques et les métaux lourds, la salinisation des terrains et de l'appauvrissement organique des terrains en raison du recours important aux techniques agricoles intensives ainsi que l'extension urbaine non maîtrisée

des espaces terrestres, réduisant ainsi les rendements agricoles et fragilisant la capacité de fonctionnement du sol en tant que milieu récepteur des eaux pluviales et support de la biodiversité.

L'agriculture subit, quant à elle, des risques de salinisation des terres agricoles et de tarissement de la nappe phréatique, principal fournisseur des eaux d'irrigation. Le secteur produit d'importantes quantités de déchets dont plusieurs types sont significativement dangereux pour l'environnement à l'instar des déchets des activités oléicoles (margines) et celles des activités d'élevage (fientes de volailles, résidus des abattoirs, etc.), représentant un véritable danger environnemental en raison des risques de contamination des sols et des nappes phréatiques.

La pollution par les déchets solides est accentuée par les faiblesses dans le fonctionnement organisationnel, technique et logistique des structures en charge de la gestion des déchets. Les motifs sont multiples, d'ordre matériel, technique, financier, de gouvernance des collectivités locales et de l'attitude passive des citoyens insuffisamment conscients de leur rôle et de leur contribution dans la réduction de la prolifération de ce phénomène. A terme, la persistance de cette situation pourrait aggraver la contamination des espaces terrestres et des aquifères, ce qui entraînerait l'apparition de risques épidémiques et impacterait négativement plusieurs secteurs d'activité économique tels que le tourisme et l'agriculture. La valorisation de ces déchets est compromise par la prédominance des activités du secteur informel et le faible recours au tri sélectif.

En matière de déchets dangereux plusieurs difficultés dues au nombre limité d'organismes publics et privés intervenant dans le domaine, aux coûts élevés des opérations de traitement et d'élimination de ces déchets, à la complexité technique des procédés de traitement... affectant la capacité nationale de traitement de ce type de déchets et entraînant plusieurs cas de

rejets anarchiques d'agents extrêmement dangereux dans la nature constituant de ce fait, une atteinte grave pour l'environnement et la santé publique.

Le secteur du transport est considéré pour sa part comme la principale source de pollution de l'air de par la production de gaz à effet de serre qu'il génère et de ses effets sur le réchauffement climatique. L'usage important des modes de transport individuel au détriment des modes de transport en commun, a aggravé les nuisances environnementales de ce secteur par la pollution de l'air notamment. En cas de persistance de cette situation, les populations urbaines et périurbaines pourraient être exposées aux pathologies imputables à la pollution de l'air, ainsi qu'à une dégradation de l'équilibre écologique dans les écosystèmes naturels entraînant une fragilisation de la biodiversité animale et végétale.

L'état des infrastructures de transport, ne facilite pas la transition des modes de transport actuels vers un modèle de mobilité durable et rentable, les déficiences infrastructurelles accroissent le manque à gagner en termes d'économie énergétique en raison du recours encore important à des modes de transport peu durables et de favoriser l'usage des moyens de transport individuels par les citoyens.

En matière **d'aménagement et de planification territoriale** et, malgré l'existence d'un cadre juridique et procédural précisant les différents aspects à prendre en considération dans l'élaboration des différents documents de planification, ceci demeure insuffisant dans la mesure où le niveau d'approfondissement dans l'analyse des problèmes environnementaux à considérer et l'identification des priorités à poursuivre dans ce domaine sont imprécises ce qui rend difficile l'évaluation des impacts environnementaux des différents plans d'aménagement territoriaux élaborés et fragilise la capacité des autorités compétentes à faire respecter les dispositions prescrites dans

ces documents ouvrant la porte à des interprétations diverses pouvant favoriser la réalisation de plusieurs dépassements sur le milieu environnemental.

Dans le domaine de la santé environnementale, le secteur souffre encore de nombreuses insuffisances. Elles concernent notamment la faible performance du système d'information et de surveillance des maladies en place, le déséquilibre de la couverture sanitaire entre les régions, la faible rentabilité des structures de base et l'insuffisance de la coordination entre les différents intervenants.

A ces insuffisances s'ajoutent les pressions et les défis auxquels le secteur doit faire face dans l'avenir, notamment ceux relatifs à l'émergence de certaines formes d'atteinte à la santé physique et psychologique des citoyens telles que la pollution sonore, la pollution olfactive, la pollution par les ondes électromagnétiques, la dégradation de l'esthétique et des paysages environnants, les impacts négatifs du changement climatique sur certaines composantes de l'environnement naturel (l'eau, l'air, les écosystèmes, etc.) et socio-économiques (notamment le secteur agricole), qui se traduiront par des effets directs et indirects sur la santé.

Enfin, les mécanismes financiers de la protection de l'environnement sont à revoir pour une meilleure intégration de la dimension environnementale dans le montage financier des programmes de développement. Les coûts environnementaux et les dépenses nécessaires pour préserver les ressources naturelles et maintenir leur dotation à un niveau permettant leur durabilité ne sont intégrés dans le système d'analyses économiques de la Tunisie.

4.7. CONCLUSION

La succession des stratégies et des réformes institutionnelles et juridiques menées depuis



la création d'un ministère en charge de l'environnement (en 1991), ont permis, non seulement de consolider des programmes existants comme pour le secteur de l'assainissement, de conservation des écosystèmes naturels, mais de réaliser bon nombre de grands programmes qui ont été priorisés en fonction de l'état de l'environnement et des ressources naturelles. Notre analyse rétrospective a montré que souvent les réalisations ne sont pas à la hauteur des défis posés et des programmes/investissements menés.

Le cadre réglementaire, malgré son exhaustivité, révèle des manquements et parfois de l'incohérence rendant son implémentation difficile et inefficace. Le code de l'environnement censé apporter des solutions à ce cadre n'a pas été publié depuis 2014. Le contrôle de l'état de l'environnement et l'application de la loi font défaut en raison du manque de moyens humains et techniques des institutions concernées mais également à cause de l'absence de synergie entre elles. **L'absence d'un système de veille technologique stratégique pour disposer des meilleures solutions techniques et technologiques** de traitement des pollutions et de maîtrise des ressources naturelles. Pour la transformation de notre industrie vers un modèle plus propre, il faut avoir les compétences qui sauront sélectionner les procédés et les produits les moins énergivores, les moins consommateurs d'eau et les matières premières les moins toxiques.

Des études sérieuses et complètes sur les caractéristiques et la composition des sols dégradés doivent être menées pour définir cette composition chimique et biologique et ensuite évaluer le degré de dégradation par rapport aux spéculations attendues. L'objectif global de la Tunisie étant de favoriser la gestion durable des sols et des terres dans une optique de protection des écosystèmes, de valorisation socio-économique des biens et services qu'ils fournissent et de renforcement de leur résilience face aux effets du changement climatique.

Les changement climatique est considéré comme étant l'un des principaux défis environnementaux et l'une des préoccupations majeures du pays en raison de l'ampleur des perturbations et bouleversement environnementaux qu'ils provoquent et des graves conséquences économiques et sociales qui en résultent : Élévation du niveau de la mer, augmentation de la fréquence des phénomènes naturels extrêmes, allongement des périodes de sécheresses ainsi que des décalages plus fréquents des cycles pluviométriques, ce qui pourrait, non seulement creuser le déficit hydrique national, mais également menacer la pérennité des ressources en eau renouvelables, intensifier les phénomènes d'érosion des sols, ce qui affecterait le rendement des différentes activités agricoles, menaçant la sécurité alimentaire nationale et accentuant les tensions sociales dans le pays.

5. CONCLUSION

Cette partie de l'étude a cherché à dresser un bilan rétrospectif des transitions énergétiques et écologiques en Tunisie. Pour ce faire, nous avons caractérisé la situation économique et sociale pour comprendre le contexte général, puis passe en revue les tentatives de transition énergétique avant d'examiner les évolutions écologiques et la prise en compte du développement durable par la Tunisie. L'enseignement majeur de cet examen rétrospectif est que les transitions énergétiques et écologiques sont encore à réaliser en Tunisie en dépit de timides avancées.

La Tunisie s'est dotée d'un ensemble d'institutions et d'une législation importante afin de réaliser la transition énergétique et écologique. Nombre d'institutions et d'agences sectorielles ont été créées depuis 30 ans pour répondre à ces préoccupations. Ces institutions constituent un acquis important, mais leur rôle et leurs moyens nécessitent d'être revus en vue de réaliser les résultats escomptés. Durant les trois dernières décennies, la faible performance environnementale

et écologique de la Tunisie est essentiellement liée à l'absence de la mise en pratique de la loi qu'à l'absence de la loi. Dans le même temps, l'orientation nouvelle de la Tunisie vers un pouvoir local et une décentralisation nécessite de reposer les prérogatives du pouvoir local et celles du pouvoir national dans la gestion de l'environnement naturel.

La Tunisie accuse un retard important dans son programme d'énergies renouvelables, pour des raisons à la fois politiques et pour un manque de dynamique au niveau des financements des projets structurants. En effet, alors que le PST était considéré comme l'épine dorsale de la transition énergétique et écologique, la gestion politique de ce dossier a fortement péché. De nombreux problèmes sont apparus chemin faisant et pour lesquels des solutions ont été trouvées mais les décisions politiques ont tardé. Le contexte économicopolitique a fortement freiné la mise en pratique de ces solutions.

Sur le plan des financements, la transition énergétique et écologique n'a pas eu les priorités nécessaires. Les investissements privés demeurent faibles et leur cadre non incitatif. Pour les investissements publics, les difficultés

budgétaires récentes de l'Etat pèsent sur la réalisation des programmes structurants. Par ailleurs, les financements promis au niveau international dans le cadre des accords de Paris, ne sont pas encore mis en place. A titre d'exemple, la transition énergétique et écologique nécessitera de reconsidérer la mobilité et les transports. Ceci conduira à considérer les financements privés internes, les financements privés externes, les financements publics et la finance climatique.

Le modèle économique tunisien, tel qu'il a été défini et pratiqué depuis l'indépendance est fondé sur une relation conflictuelle avec les ressources naturelles et l'environnement. Il n'a jamais été orienté vers le développement durable et le respect de la nature. L'Industrie développée reste encore fortement polluante, l'agriculture est intensive et la surexploitation du littoral dans le cadre d'un tourisme balnéaire à faible valeur ajoutée ont lourdement pesé dans le passé. Une réorientation et redéfinition de ce modèle économique est une priorité absolue. La digitalisation de l'économie tunisienne offre de ce point de vue des perspectives nouvelles intéressantes pour redéfinir le processus de création de valeur et la relation avec la nature.



PARTIE 2 :

LES SCÉNARIOS POUR UNE TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET ÉNERGÉTIQUE EN TUNISIE À L'HORIZON 2050

1. INTRODUCTION

Dans le cadre de l'étude menée les quatre (4) scénarios ont été construits. Deux scénarios sont considérés comme extrêmes : un scénario de rupture positive (idéal) qui vise à atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050 et un scénario de rupture négative qui est à éviter absolument. Parallèlement, on développe deux scénarios intermédiaires : un scénario tendanciel, à éviter également et un scénario souhaitable, tout à fait pragmatique et réalisable. Nous allons considérer l'année 2021 comme l'année de référence, étant représentative de l'état des lieux macroéconomique marqué, entre autres, par la pandémie.

L'ensemble des scénarios respecte l'objectif des transitions énergétique et écologique qui impliquent un développement significatif des énergies renouvelables et une rationalisation de la demande jugée indispensable pour assurer la sécurité énergétique du pays compte tenu du manque des ressources en hydrocarbures. La transition énergétique est considérée, par ailleurs, comme un des principaux leviers de la transition écologique.

Les scénarios prospectifs sont élaborés sur la base d'un horizon de 30 ans (2050) avec deux paliers intermédiaires : 2025 et 2030. Ces temporalités tiennent compte des potentialités et des moyens d'actions (techniques, économiques et sociaux) pour mettre en œuvre la stratégie des transitions écologique et énergétique, de la volonté politique, de la bonne gouvernance et de la capacité de mobilisation et de formation du capital humain des différents acteurs pour la mise en œuvre de ces transitions.

1.1. LA LOGIQUE DES QUATRE SCÉNARIOS

En matière de transition énergétique, les quatre scénarios sont construits essentielle-

ment sur les quatre (4) préoccupations futures de la Tunisie, à savoir :

- La sécurité d'approvisionnement énergétique du pays à moyen et à long termes, facteur clé de la sécurité nationale ;
- La compétitivité de l'économie nationale par le rythme de l'intégration des énergies renouvelables, la diversification de l'offre, les programmes d'efficacité énergétique et l'optimisation des coûts de l'énergie et le ciblage des incitations ;
- L'équité énergétique et la protection des couches sociales vulnérables contre la précarité énergétique et la fluctuation des prix des produits énergétiques ;
- L'urgence climatique et la préservation de l'environnement dans un nexus énergie, eau et agriculture (avec comme arrière-plan la sécurité alimentaire).

Le premier scénario est dit scénario tendanciel. Il décrit, à court terme, l'évolution des tendances caractérisée par un taux de croissance de l'ordre de 2 à 3%. Cependant, ces tendances sont corrigées par une évolution accompagnée de mesures mises en œuvre avec plus d'efficacité (conditions favorables). Cette évolution débouche, à moyen terme, sur une situation macroéconomique légèrement meilleure. A long terme, elle fait apparaître une rupture défavorable. Le programme des énergies renouvelables sera réalisé mais avec du retard. Les actions en faveur de la préservation des ressources naturelles et de la lutte contre les pollutions ne permettent pas d'améliorer de manière visible la qualité environnementale globale et le cadre de vie des Tunisiens.

Le second scénario est dit scénario de rupture négative. Il est caractérisé par une croissance lente inférieure à 2% pendant les années à venir. Ceci traduit l'impuissance de l'Etat et son incapacité à redresser la situation économique suite aux impacts macroéconomiques de la pandémie à Covid-19. Le scénario est construit sur la base

de l'amplification des faiblesses du système, de l'exacerbation des conditions défavorables ainsi que sur l'incapacité des acteurs à remédier à ces dysfonctionnements. Le programme des énergies renouvelables sera réalisé partiellement et avec beaucoup de retard. Les aspects environnementaux ne sont pas sérieusement pris en compte dans les programmes et les projets sectoriels. Les contraintes budgétaires pèsent sur les choix des investissements de l'Etat et les solutions de court terme seront privilégiées ;

Le troisième scénario est un scénario souhaitable et réalisable. Il est caractérisé par un taux de croissance de l'ordre de 3 à 5% durant la période 2022-2025. Il décrit, à court terme, l'évolution de la situation présente sur la base des tendances lourdes observées. A moyen terme, ce scénario est corrigé par des régulations qui permettent d'améliorer la situation et d'atteindre un niveau de croissance de l'ordre de 7 à 8% pendant la période 2026-2030. Ce scénario indique les paramètres et les variables qui interviennent dans le développement de la situation présente. Il permet en outre d'examiner dans quelle mesure les tendances dégagées contribuent à répondre aux nouvelles ambitions. Le programme des énergies renouvelables sera réalisé selon les prévisions. Les stratégies nationales

relatives aux ressources naturelles et au développement durable (EAU 2050, SNBC & RCC 2050, CND, SNLCD/PNA, SNB, etc.) seront ancrées dans la politique de développement de la Tunisie ;

Le quatrième scénario est le scénario de rupture positive ou idéal. Il s'agit d'un chemin possible mais pas facile à atteindre du point de vue des rythmes. Il est caractérisé par une nouvelle et forte impulsion politique. Il est construit sur la base d'hypothèses qui permettent à la Tunisie d'atteindre les objectifs de développement durable avec un niveau de croissance robuste supérieur à 8 % sur une longue période et atteignant même les deux chiffres pendant une certaine période dans une perspective de rattrapage. Ce scénario est basé également sur l'accélération de la transition énergétique et la réalisation des projets selon le calendrier prévu ainsi que le respect des engagements internationaux de la Tunisie (Accord de Paris et Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique - CCNUCC) pour la transition écologique. Les entreprises tunisiennes s'engagent dans le pari de l'efficacité écologique et le couplage croissance économique et préservation des ressources naturelles est ancré dans les territoires à travers une politique pertinente d'aménagement du territoire.

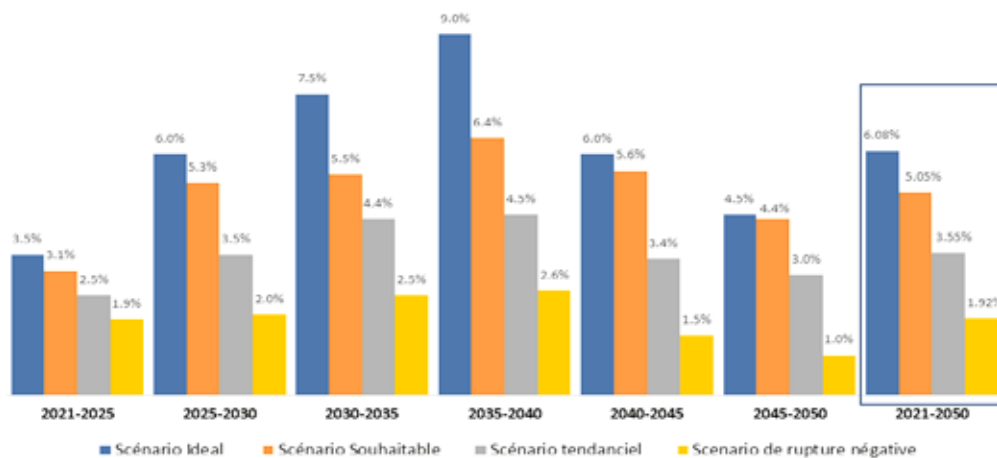


Figure 42. Récapitulatif des scénarios globaux : taux de croissance du PIB



L'enchaînement de ces scénarios ainsi que leurs relations sont représentés dans le graphique infra. A titre d'illustration, le scénario souhaitable permet de réaliser en 2050 un PIB

de 297 milliards de dinars, en partant d'un niveau de 67 milliards de dinars en 2020. Le PIB est ainsi multiplié par 4,4.

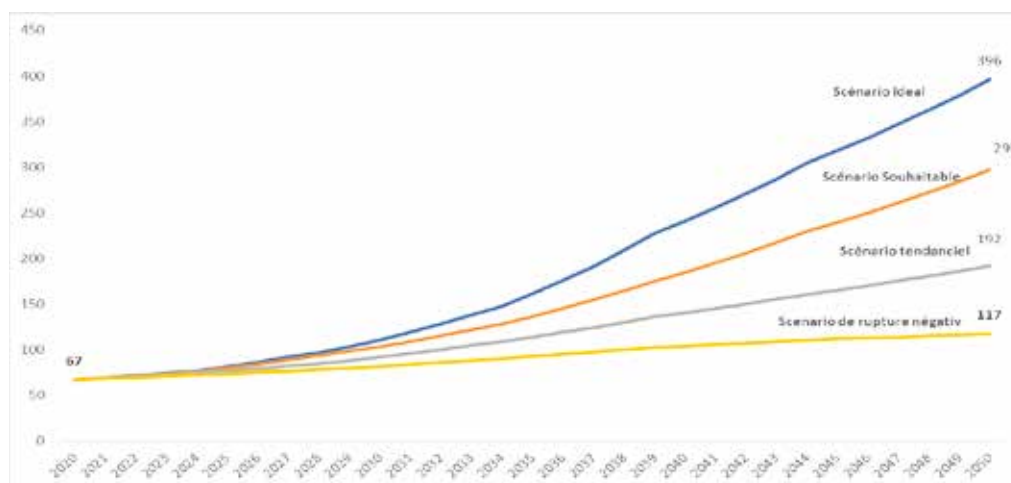


Figure 43. Enchaînement des scénarios

Ces 4 scénarios globaux émanent d'un enchaînement qui illustre la problématique de cette étude, ne serait-ce que quant aux rythmes des transitions énergétique et écologique, ce qui n'exclut pas l'impact des autres variables.

Nos quatre scénarios permettent d'envisager l'ensemble des possibles raisonnables. Au cours de son histoire, la Tunisie a connu des périodes de stabilité et de prospérité et des périodes de décrochages. Le pays - compte tenu de sa structure économique et de sa taille - demeure fortement dépendant du contexte international et de ses évolutions potentielles. A notre sens, les deux scénarios extrêmes englobent tous les scénarios futurs de la Tunisie. Les deux autres scénarios « le tendanciel » et « le souhaitable » décrivent, en quelques sortes, les tendances actuelles avec un pronostic favorable ou défavorable.

1.2. LES HORIZONS TEMPORELS CONSIDÉRÉS : 2025, 2030 ET 2050

Le choix de l'horizon temporel relatif à la réflexion prospective sur la transition énergétique et écologique de la Tunisie a des implications sur les réformes nécessaires. L'horizon temporel est en liaison directe avec la globalité de la vision, la problématique des transitions et de niveau du développement du pays. Il varie également en fonction du contexte national et des spécificités du pays et se trouve largement conditionné par les enjeux sociétaux et les valeurs sociales et culturelles, ainsi que le cadre géopolitique.

En effet, la question de la temporalité est primordiale en prospective et l'option, pour un horizon déterminé, passe par l'intégration de la pluralité temporelle, de l'hétérogénéité et de la discordance des temps.

Cette option intègre, par ailleurs, les effets des interactions entre les différents types de séquences temporelles sur la dynamique du système étudié.

Il convient de rappeler que la prospective nécessite l'examen d'avenirs lointains afin de mieux anticiper les changements rapides, comme l'indique Gaston Berger⁽²⁷⁾. Toutefois, les changements s'accroissent, créant ainsi des discontinuités, voire des ruptures en continu, au point de rapprocher les avenirs auxquels s'intéresse l'analyse prospective.

Par ailleurs, l'impact des tendances globales en cours, comme les transitions écologique et énergétique, est souvent à échéance longue. Dans cette perspective, le prospectiviste Hugues De Jouvenel juge que « le temps long est le seul sur lequel peuvent réellement être engagées les actions en profondeur⁽²⁸⁾ » et qu'à l'horizon de trois ou cinq années, les jeux sont presque faits, les marges de manœuvre étant très limitées.

Dans ce cadre, on peut considérer que la Tunisie, pays en transition politique, se trouve confrontée à des problèmes de court terme et de moyen terme. Mais elle doit, tout de même, élaborer une vision à long terme pour atteindre les objectifs du développement durable, même si les attentes de la plupart des acteurs se rapportent plus au court terme.

2050 est l'horizon à long terme le plus approprié.

Le choix de l'horizon de trente ans nous paraît comme étant l'horizon le plus approprié pour la problématique des transitions. C'est en effet la plus grande portée dans le futur dont nous pouvons garder l'équivalent en mémoire.

Trente ans constituent un horizon relativement éloigné qui permet de libérer l'imagination et de dessiner un vaste champ de possibles.

Les analyses rétrospectives et prospectives s'efforcent évidemment de livrer des résultats qui correspondent aux sous périodes les plus pertinentes à l'intérieur de l'horizon choisi. Cet horizon permet aussi de gommer les « effets de périodes », générateurs de turbulences nuisibles à l'appréhension correcte de la dynamique profonde du système et d'imaginer des ruptures.

Trente ans est une temporalité en mesure de permettre à la Tunisie, si la trajectoire s'accroît, d'atteindre le niveau de développement des pays cibles. Elle est particulièrement significative parce qu'elle rend, à cette échéance, l'idée d'une rupture majeure avec le schéma de développement actuel possible.

Trente ans permettent également d'influencer les tendances sociétales lourdes en adaptant les modes de vie en fonction des nouvelles contraintes écologiques, hydrauliques et énergétiques. Par conséquent, cet horizon donne des possibilités de substitutions plus ouvertes pour l'accélération des transitions énergétique et écologique et l'électrification nécessaire tout en répondant à de nouveaux enjeux.

Trente ans est sans aucun doute un temps prospectif pouvant s'inscrire dans plusieurs temporalités. Cette pensée de la pluralité temporelle, relative à une cinétique des variables correspondant à des échelles temporelles différentes, est prise en compte par l'introduction des horizons prospectifs intermédiaires 2025 et 2030 pour ne pas perdre le sens des réalités ou rendre les choses abstraites. En effet, il est particulièrement difficile de concevoir directement une image du système étudié à l'horizon choisi parce qu'il est impératif de prendre en considération les mutations pouvant affecter le système au cours de la période d'étude. Cela passe

27. <https://books.google.be/books?id=kjU-bik1h9EC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

28. La démarche prospective : Un bref guide méthodologique, 2004



nécessairement par le découpage en sous périodes qui suppose une constance relative de la structure du système.

Cette démarche implique, non pas une image finale, mais des configurations successives issues des cheminements qui prennent en compte les différentes échelles temporelles des diverses variables clés mais aussi les temps de réalisation et les délais du processus. Cette approche permet d'exprimer la dynamique temporelle des anticipations, nécessaire pour le décideur.

Trente ans avec un horizon intermédiaire en 2030, un choix qui est dicté par le souci d'harmonisation avec de nombreuses initiatives régionales et internationales (Agenda 2030, Accord de Paris, SMDD). En effet, l'agenda des Nations Unies - relatif à la réalisation des ODD - donne comme horizon 2030 pour établir un bilan et atteindre les cibles fixées. Ainsi, une évaluation du système en 2030 nous conduit naturellement à envisager cette date clé comme date de référence.

Trente ans, enfin, constituent un horizon permettant de considérer la multiplicité des variables qui sont en jeu et leurs interactions. A titre d'exemple, on peut citer des variables clés qu'on regroupe en deux catégories décrivant les mutations à long terme et les contraintes à moyen terme, l'évolution de la démographie et les transitions énergétique et écologique à long terme et le recours intensif au dessalement de l'eau de mer à court terme.

Compte tenu de ce qui a été avancé, un horizon à plusieurs temporalités a été retenu :

- **2025 est l'horizon de l'action directe et immédiate.** Cette période est caractérisée par le bilan et la mise en œuvre des projets/ programmes des énergies renouvelables et d'efficacité énergétique et la régulation

du système. La Tunisie a atteint son pic d'émissions de GES. Ces derniers sont en diminution et la gestion des ressources naturelles, particulièrement la gestion des déchets, est en phase avec les principes de l'économie circulaire ;

- **2030 est l'horizon caractérisé par le lancement de la deuxième génération des projets** des énergies propres avec stockage et la facilitation de leur implémentation par la diversification des schémas, l'impulsion de l'exploration et de la production des hydrocarbures et par les travaux de mise à niveau d'infrastructures électriques, de transport et de stockage et le positionnement géopolitique dans les marchés régionaux. Certains secteurs économiques se « verdissent », les emplois verts progressent et une conscientisation écologique de la population émerge ;
- **2050 est l'horizon d'un changement de génération.** Il se caractérise par de possibles ruptures sociales et technologiques et par une possible convergence vers un modèle d'énergie propre et autonome respectant l'environnement. Le découplage croissance économique et protection des ressources naturelles est une réalité et les systèmes de production/consommation sont propres et durables. Les villes auront réussi leur mutation pour atteindre une alchimie parfaite avec l'environnement.

1.3. DÉFINITION DES VARIABLES

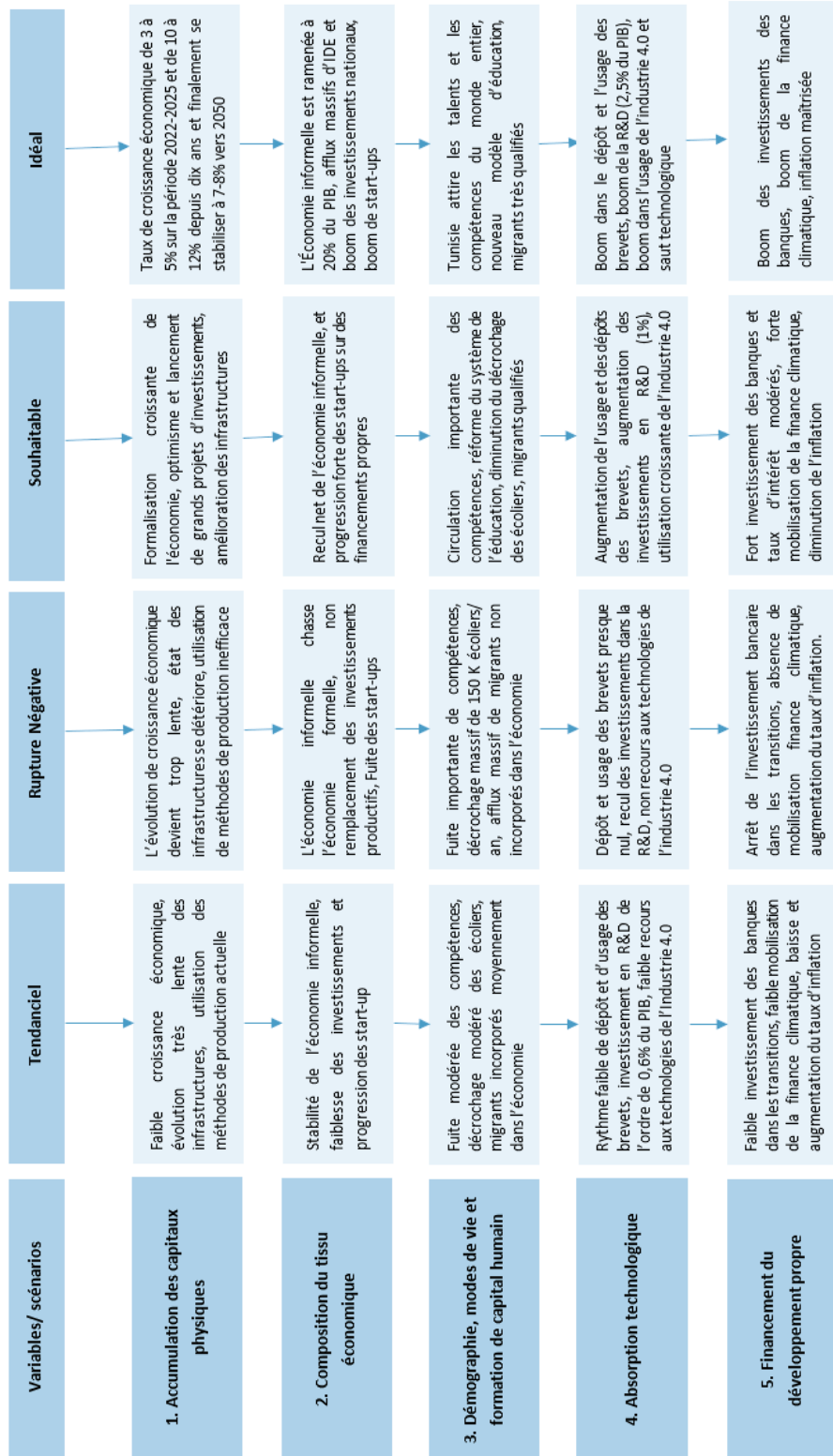
Notre étude a identifié une vingtaine (20) de variables d'ordre économique, énergétique et écologique dont la liste est ci-jointe. Le détail des fiches variables est proposé en Annexe.

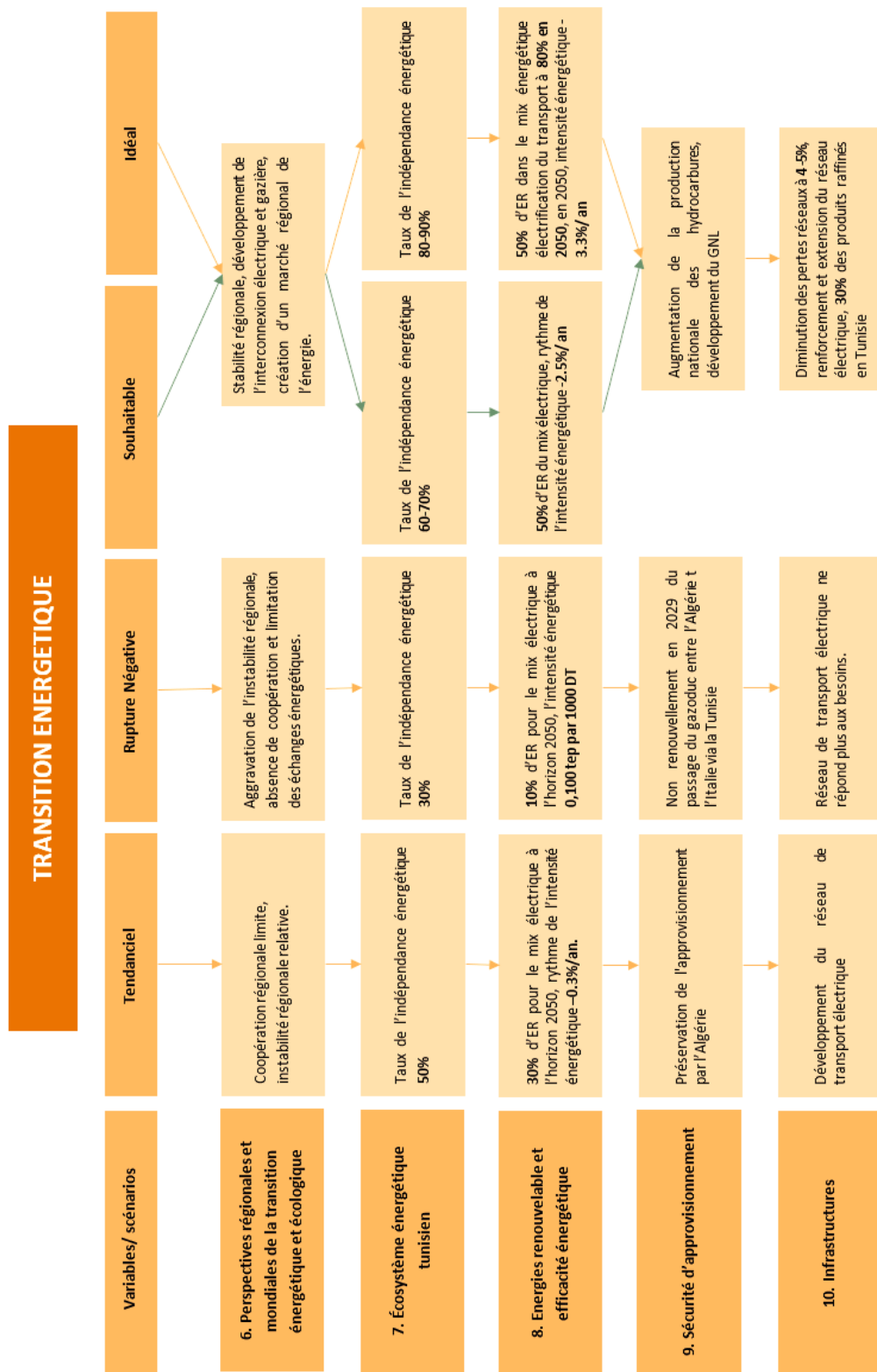
Variables	Définition
TRANSITION ÉCONOMIQUE	
Accumulation des capitaux physiques	Variable décrivant l'évolution des infrastructures à l'échelle macro-économique et le matériel productif par l'ensemble des entreprises.
Composition du tissu économique	Variable décrit la composition du tissu économique en Tunisie et sa fragilité. Elle inclut la composition du tissu économique, les investissements, la progression de l'économie informelle et le dynamisme des secteurs dont les secteurs des services.
Démographie, modes de vie et formation du capital humain	Variable décrivant l'évolution, quantitative et qualitative de la force de travail. Elle inclut la croissance démographique, les flux migratoires, l'accumulation de connaissances et de compétences dans le système productif.
Absorption technologique	Variable décrivant la capacité de l'économie à générer de nouvelles connaissances et technologies, mais également d'absorber les nouvelles technologies produites à l'international. Parmi les dimensions considérées on peut citer les brevets déposés et utilisés, l'équipement en technologies de pointe, les dépenses de R&D, etc.
Financement du développement propre	Variable décrit l'évolution des financements et de la finance en général dans le pays. Un focus est mis sur la part et la diversité des produits financiers pour le développement propre et pour la transition écologique et énergétique.
TRANSITION ÉNERGÉTIQUE	
Perspectives régionales et mondiales de la transition énergétique et écologique	Cette variable décrit les évolutions de la situation géopolitique dans les régions de production des énergies fossiles et leurs répercussions sur les approvisionnements nationaux.
Écosystème énergétique tunisien	Variable décrivant l'organisation et la dynamique écologique du système énergétique tunisien. L'écosystème énergétique est représenté par la description et la quantification des interactions entre les organismes, supports de la circulation de la matière et de l'énergie.
Energies renouvelable et efficacité énergétique	La diversification des ressources énergétiques est l'introduction de différentes sources d'énergie dans le mix de production d'énergie et l'augmentation de la part de l'énergie générée à partir de chaque source pour soutenir l'économie et les services publics d'un pays, éliminant ainsi la dépendance à l'égard d'une seule source d'énergie.
Sécurité d'approvisionnement	C'est la capacité à prévenir ou faire face aux interruptions temporaires de l'approvisionnement en produits énergétiques du consommateur final, dont la cause peut être technique ou géopolitique, et d'être insensible aux fluctuations du volume et du prix de l'énergie importée.
Infrastructures énergétiques	L'infrastructure est un terme utilisé pour décrire les structures matérielles organisationnelles interconnectées qui sous-tendent la société et lui permettent de fonctionner efficacement. Dans son acception physique, l'infrastructure se rapporte généralement aux actifs nécessaires pour faciliter la circulation des approvisionnements requis par la société.

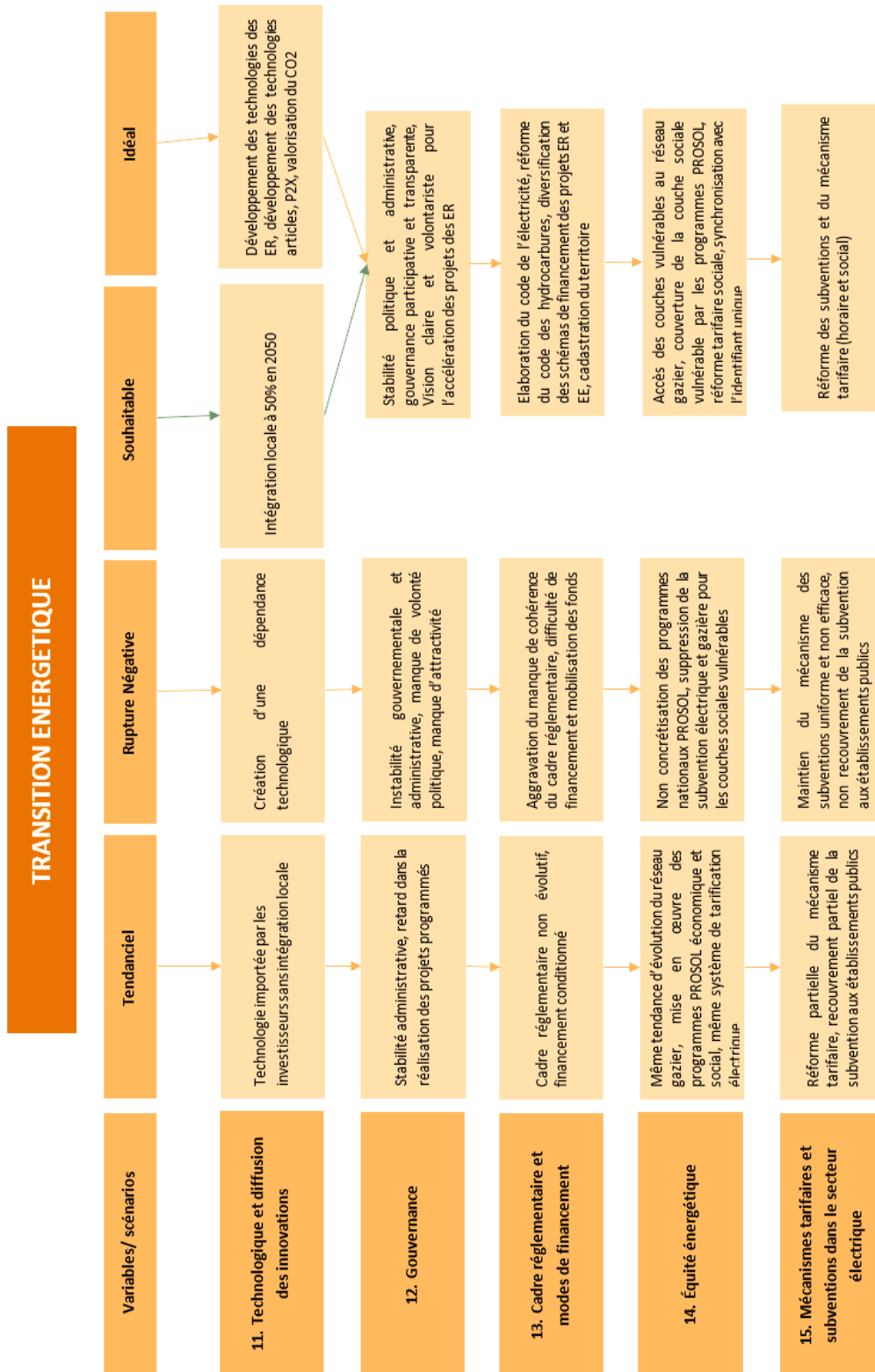


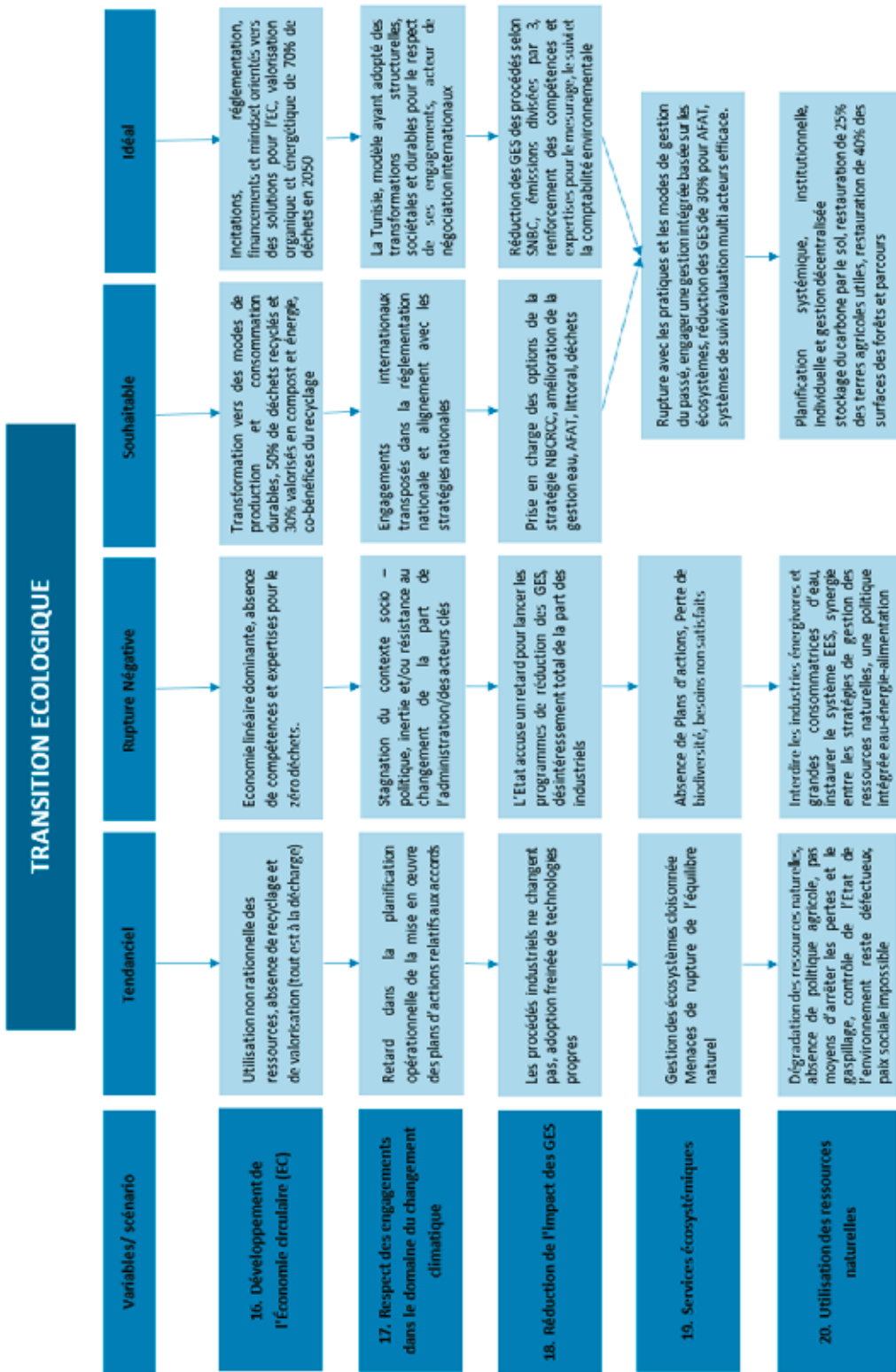
Développement technologique et diffusion des innovations	Le développement technologique, aussi appelé progrès technologique, est le processus global d'invention (y compris les processus) et leur commercialisation ou diffusion en tant que source ouverte via la recherche et le développement (produire des technologies émergentes), l'amélioration continue des technologies (dans laquelle elles deviennent souvent moins chères) et la diffusion des technologies dans l'ensemble de l'industrie ou de la société (ce qui implique parfois des perturbations et des convergences).
Gouvernance du secteur de l'énergie	Il s'agit de la chaîne de valeur des groupes qui contribuent par des efforts ciblés à orienter, guider ou contrôler certains aspects ou certaines dimensions particulières du système énergétique ou de la socio-économie énergétique. Les dimensions sont : commerce, investissement, changement climatique, transition énergétique et sécurité énergétique. Les groupes peuvent être sociaux, politiques, économiques, administratifs ou techniques.
Cadre réglementaire et Modes de financement	Le cadre réglementaire est un ensemble de mécanismes juridiques relatifs au secteur énergétique qui existent aux niveaux national et international. Ils peuvent être obligatoires et coercitifs (lois et réglementations nationales, obligations contractuelles) ou volontaires (pactes d'intégrité, codes de conduite, accords de maîtrise des armements).
Équité énergétique	L'équité énergétique est la répartition des coûts et des bénéfices d'un système énergétique et l'accessibilité à une énergie abordable entre les consommateurs (clients du service public) et tous les citoyens.
Mécanismes tarifaires et subventions dans le secteur électrique	Le mécanisme tarifaire fait référence au système dans lequel les forces de l'offre et de la demande déterminent les prix des produits énergétiques et leurs changements. Les subventions sont des paiements courants sans contrepartie que les administrations publiques versent aux entreprises sur la base du niveau de leurs activités de production ou des quantités ou valeurs des biens ou services qu'elles produisent, vendent ou importent.
TRANSITION ÉCOLOGIQUE	
Développement de l'Économie circulaire	Augmenter l'efficacité de l'utilisation des ressources et diminuer l'impact sur l'environnement tout en permettant le bien-être des individus. Croissance du PIB par le découplage. "Produire mieux avec moins"
Respect des engagements dans le domaine du changement climatique	Prendre en compte le changement climatique dans les politiques de développement et les stratégies sectorielles. Assurer les moyens de mise en œuvre.
Réduction de l'impact des GES	Inventorier les GES, suivre les indicateurs de réduction, Assurer l'adoption des technologies propres, améliorer la résilience.
Services écosystémiques	Entretien des services écosystémiques, préserver la biodiversité, encourager l'usage des solutions basées sur la nature, réduire toutes les formes de pollution.
Utilisation des ressources naturelles	Transformer les modes de production et de consommation pour alléger les pressions sur les ressources fragiles, réduire le gaspillage et les pollutions.

TRANSITION ECONOMIQUE









2. LE SCÉNARIO TENDANCIEL : “LE VOL DU FAUCON BLESSÉ”

Le scénario tendanciel est celui qui correspond au cheminement le plus probable, à tous les instants où le choix s'impose, compte tenu des tendances inscrites dans une situation originale qui est dans notre cas l'année de référence 2021 et la période postpandémie de 2021. Il s'agit d'une simple prolongation des tendances et correspond au futur le plus probable. Dans ce scénario au fil de l'eau, le système continuerait à évoluer de manière tendancielle où la transition énergétique est annoncée mais demeure assez lente dans sa réalisation. Ceci aura comme conséquence des problèmes d'approvisionnement suite au non-développement des énergies propres et des explorations et l'exploitation de nouveaux gisements d'hydrocarbures pour assurer les besoins de court et moyen termes. Les mesures de préservation des milieux naturels et de lutte contre les pollutions peineront à se mettre en place, ce qui fait progresser le taux de dégradation de l'environnement. L'exploitation des ressources naturelles (eau, sol, biodiversité, air) se fera de manière irrationnelle malgré leur vulnérabilité prononcée.

Ce scénario est basé sur une évolution de croissance économique semblable aux décennies 2000 – 2020, indépendamment des impacts de la pandémie de la COVID-19. Un taux de croissance de 2 à 3 % serait enregistré sur toute la période 2022-2025 permettant de retrouver le niveau de PIB de 2019 prépandémie mais sous la condition d'une certaine stabilité politique et un meilleur climat des affaires. Ceci repose sur la rétrospective qu'un taux de croissance moyen a été enregistré de 4,4 % durant la décennie 2000-2010, de 1,6% durant la période 2011-2019 et une contraction de 8,8% en 2020. Les prévisions de reprise déclarées de 4% pour l'année 2021 n'ont pas été réalisées. A partir de 2026 et jusqu'à la fin de l'horizon

étudié, on reviendra à un taux de croissance annuel de 4 à 5% proche.

2.1. UN COÛT ÉLEVÉ DE LA NON-TRANSITION ÉCONOMIQUE

L'accumulation de capital humain serait faible dans ce scénario. Les réformes se succèdent mais les résultats demeurent identiques : fuite des compétences, décrochage des écoliers de l'ordre de 100 000 écoliers par an, maintien des services de santé à l'identique et des migrants incorporés moyennement dans l'économie (dans les segments à faible valeur ajoutée). L'instabilité politique et sociale ne permet pas de conduire des réformes importantes et le manque de compétences et de capital humain conduit à une spécialisation de l'économie dans la production de biens de faible valeur ajoutée. La montée en gamme dans la production de biens et services à haute valeur ajoutée n'aura pas lieu.

L'économie informelle se maintient à un niveau élevé (près de 50%) et une certaine stabilité sera observée entre la proportion de l'économie informelle et l'économie formelle. La fragilité de l'Etat et l'instabilité politique et sociale conduit à une faiblesse des investissements privés en général. Le pays connaîtra également une évolution très lente des infrastructures, une utilisation des méthodes de production peu innovantes. Le saut qualitatif du tissu industriel n'aura pas lieu et l'économie informelle empêche l'économie formelle de prospérer.

L'absorption technologique de l'économie tunisienne continue à être très faible. La Tunisie continue d'avoir des performances très faibles en termes de dépôt et d'usage des brevets. Ceci handicape les industriels dans le processus de concurrence internationale. Dans le même temps, la digitalisation se poursuit



de manière incomplète et non coordonnée de sorte que peu de dividendes seront récoltés. Le rythme des investissements en R&D reste entre 0,6% et 0,8% du PIB. Ce niveau est insuffisant pour agir substantiellement sur la structure de l'économie. La troisième révolution industrielle est ratée et l'absorption des technologies de l'industrie 4.0. sera trop faible.

En dépit d'une dynamique initiale positive, la progression des start-ups et son impact sur l'économie globale sont marginaux les jeunes pousses butent sur des problèmes structurels relatifs à la croissance des entreprises. En effet, le capital-risque manque et le secteur bancaire demeure trop craintif ne finançant pas les projets innovants. La faiblesse des financements propres et de l'investissement des banques dans les transitions écologique et énergétique limite la mise en œuvre d'un nouveau modèle économique soutenable. Les taux d'intérêt restent élevés et l'Etat ne réussit à mobiliser que faiblement la finance climatique et des financements internationaux.

Au final, la persistance d'un chômage élevé et d'une inflation forte condamne l'économie tunisienne à une perte d'attractivité et à des tensions sociales répétées. La non-mutation de l'économie tunisienne dans un contexte d'une tension politique constante, engendra une crise sociale et environnementale de grande ampleur.

2.2. UNE TRANSITION ÉNERGÉTIQUE TRÈS LENTE

La coopération régionale dans le domaine énergétique demeure limitée et la région connaîtrait une instabilité politique relative. Les conflits politiques ne se résorbant pas, la coopération énergétique demeure un souhait et aucune avancée significative n'est réalisée. La non-intégration du marché nord-africain de l'électricité limite la dynamique sur les énergies

renouvelables en Tunisie. De plus, des problèmes politico-économiques retardent la réalisation du raccordement de la Tunisie à l'Union Européenne. Le projet demeure au stade des actions non achevées.

Taux de l'indépendance énergétique de 50%, production nationale des hydrocarbures constante, une seule source d'appui du Gaz. La non-intégration des énergies renouvelables à temps comme prévu dans la stratégie bas-carbone et la décrémentation des activités d'exploration et d'exploitation des ressources fossiles mèneront à la stagnation du taux de l'indépendance énergétique à 50%, avec une seule source d'approvisionnement provenant de l'Algérie suite au maintien du statu quo de la stratégie de la coopération régionale.

Le retard dans la mise en œuvre des projets de la transition énergétique ne cessera de se creuser bien que la stratégie bas-carbone est clairement affichée sans que l'Etat soit capable de réunir les conditions nécessaires pour sa réussite. Le développement technologique à échelle internationale dans le secteur énergétique, poussera la Tunisie à atteindre les 30% d'EnR dans le mix électrique à l'horizon 2050 tout en gardant une part limitée de l'électricité dans l'énergie finale consommée de l'ordre de 32% en 2050. Le tableau illustre à titre indicatif et estimatif les puissances qui seront installées aux horizons 2025, 2030 et 2050. Pour la croissance économique considérée de l'ordre de 3,55% sur tout l'horizon modélisé, la demande en électricité continuera à évoluer avec les mêmes taux de croissance en termes d'énergie électrique et de pointe pour atteindre 44,3 TWh en 2050. Selon la répartition des puissances, en 2030 la Tunisie serait capable d'atteindre seulement 15% des sources d'énergie renouvelable du mix électrique. Aucune nouvelle solution de montage financier ne sera adoptée ; c'est ainsi qu'on trouve que les régimes d'investissement public, de concession (grande et petite puissances) ou d'autoproduction.

Pour les investissements publics, l'Etat pe meta à mobiliser les fonds nécessaires face à l'augmentation de la dette publique et se limitera à étendre les projets planifiés pour l'horizon 2030 jusqu'à l'horizon 2050. Le projet de la STEP se limitera à 400 MW par manque de moyens financiers. Les projets de concession en énergie solaire lancés depuis 2018 verront le jour à l'horizon 2025 ; quant aux projets d'énergie éolienne seront reportés pour 2030 vu les problèmes relatifs aux aspects fonciers non résolus.

A l'horizon 2050 et afin de satisfaire la demande d'électricité croissante, 1200 MW d'énergies solaire et éolienne verront le jour.

Vu les prix élevés du kWh obtenus dans le régime d'autorisation et le manque de visibilité de l'Etat pour la promotion de l'industrie locale, les puissances qui seront implémentées se limiteront pratiquement aux processus déjà lancés. Face aux différents problèmes réglementaires et la non-cohérence des lois régissant le régime d'autoproduction, les puissances implémentées reflètent particulièrement le secteur résidentiel.

Régime	Source	P (MW) 2025	P (MW) 2030	P (MW) 2050	EnR 2030 (GWh)	EnR 2050 (GWh)
EPC	Solaire	20	300	300	533	2372
	Eolien	80	220	100	920	1226
	Hydraulique	-	-	400	-	876
Concession	Solaire	500	-	600	832	4511
	Eolien	-	300	600	920	2759
Autorisation	Solaire	204	100	-	506	506
	Eolien	120	-	-	368	368
Autoproduction	Solaire	130	-	130	216	433
	Eolien	-	-	80	-	245

Ces valeurs en termes de part d'ENR dans les mix énergétique et électrique seront atteintes à condition que l'intensité énergétique continue de s'améliorer au rythme de - 0.3% / an durant la période 2020-2050, dans la continuité de la tendance des années 2010-2020. Par conséquent, l'évolution de l'intensité carbone du secteur de l'énergie progresserait au même rythme que l'évolution en 2010 - 2019, soit -1.6%/an, avec doublement de dégagement de CO2 soit 52,8 MT CO2 en 2050 contre 27,8 en 2020.

Sur le plan international, la production des énergies fossiles garde une étonnante stabilité. De nouveaux gisements importants seront découverts dans le pôle Sud attisant la convoitise des grandes nations. Mais globalement, on constate une stabilité au niveau des régions productrices.

Afin de satisfaire ses besoins en énergie primaire, notamment en gaz naturel pour la production d'électricité, les décideurs continueront à recourir instantanément au gaz algérien seulement. Entre autres, la Tunisie aura tendance à garder et à développer la coopération seulement avec l'Algérie dans le domaine de l'énergie. Donc, la coopération régionale demeurerait limitée en se référant au cadre conceptuel de la stratégie assignée à la coopération régionale et sous-régionale depuis les années 1950 qui vise à surmonter un énorme retard économique causé par la dépendance, l'impérialisme, le colonialisme et le néocolonialisme. Depuis, cette stratégie a montré ses limites où la coopération régionale en Tunisie, comme dans plusieurs pays en développement, s'est réduite à la fin d'exploitation, aux monocultures, à la détérioration des échanges commerciaux, à l'instabilité des prix et à une nouvelle dépendance sociale, culturelle et économique.



La dépendance d'une seule source d'approvisionnement en énergie est le résultat de cette stratégie adoptée et qui continuerait à caractériser la scène de la coopération régionale.

Ceci dit, l'instabilité régionale partielle vécue à travers la révolution de 2011, la guerre du Golfe et les différents conflits géopolitiques bilatéraux s'immiscent dans la coopération régionale limitée et vulnérable de la Tunisie. Dans ce scénario, les déclenchements de conflits géopolitiques continueront à avoir lieu chaque deux décennies favorisant ainsi l'étouffement et la fermeture de la coopération tunisienne.

Le réseau de transport électrique ne connaîtra pas un grand changement, il sera amélioré marginalement sans connaître un saut qualitatif pour absorber une grande quantité d'énergie renouvelable.

Le développement du réseau de transport verra le jour avec un certain retard enregistré compte tenu du fait que les procédures sont déjà lancées. Le retard est attribué principalement à la situation actuelle de l'administration qui ne sera pas renforcée et sera accablée par des procédures compliquées et lentes, mise à part la préservation de l'ancien régime bureaucratique non innovant et ne correspondant pas aux ambitions de la digitalisation.

Les évolutions technologiques dans le secteur sont faibles.

Les technologies importées par les investisseurs étrangers demeurent sans intégration locale. Les compétences locales ne sont pas améliorées et les capacités d'absorption limitées.

Stabilité administrative, retard dans la réalisation des projets programmés dans les EnR.

L'administration fera partie de tout un système de mauvaise gouvernance caractérisée par un manque de stabilité politique globale, locale et sectorielle, des procédures lourdes et absence de synergies intersectorielles, un manque de volonté politique opérationnelle s'alignant plutôt avec les intérêts personnels et le lobbying péjoratif qu'avec l'intérêt national. En effet, cette gouvernance est à défaut d'un cadre réglementaire holistique et

évolutif. Cet outil logiquement stipulé pour préserver l'évolution et régir les droits et les devoirs continuerait à être de plus en plus contraignant et compliqué où les synergies intersectorielles sont absentes, les procédures trop lentes, l'accès au financement accablé par des conditions inutiles et des exigences injustifiées pour être partagées, etc.

La rigidité du cadre réglementaire ne cessera d'engendrer un climat d'affaires étouffant, un accès au financement de plus en plus complexe et donc un financement plus conditionné.

Ceci dit, l'administration non renforcée serait caractérisée par un manque d'expérience dans la formulation des requêtes pour la recherche de financements étrangers et dans les négociations participant à la détérioration de la finance publique et à l'aggravation du taux d'endettement du pays. Le budget de l'Etat continuerait donc à présenter des dépenses de consommation et de paiement des dettes internationales avec des recettes qui ne cessent de diminuer face au manque d'investissement et de production. Parmi les dépenses de consommation, le recouvrement de la subvention du secteur énergétique poursuivrait à s'amplifier ; où l'Etat est incapable de rembourser les établissements publics comme la STEG et la STIR. Par ailleurs, aucune politique à court et moyen termes ne serait prise en considération et appliquée. Le recouvrement partiel de la subvention aux établissements publics ne serait pas suffisant.

Les programmes énergétiques sociaux, déjà lancés, seront mis en œuvre avec un retard considérable, compte tenu de la situation financière des établissements publics.

Ces programmes touchent à l'accès à l'énergie à tous les citoyens d'une façon équitable à travers le développement du réseau gazier sur tout le territoire tunisien et la mise en œuvre des programmes PRO-SOL économique et social touchant les couches sociales les moins consommatrices d'électricité et donc les plus subventionnées.

L'évolution du taux de la subvention énergétique serait dépendante de la pression politique, creusant ainsi davantage le déficit budgétaire des établissements publics. Dans le cadre d'instauration d'un mécanisme tarifaire reflétant la vérité des prix des produits énergétiques, aucune démarche ne serait considérée mise à part l'encouragement du recours à la tarification post horaire pour les clients connectés à la moyenne tension en électricité. Ces mécanismes tarifaires, à la base instaurés pour améliorer la compétitivité de l'industrie tunisienne à échelle internationale, assurer une équité énergétique en soutenant les couches sociales vulnérables et protéger les citoyens des fluctuations des prix internationaux des hydrocarbures, ne satisfont plus ces objectifs et continueront à représenter un fardeau sur le budget de l'Etat et un accablant aux résultats financiers des établissements publics concernés. Le même mécanisme tarifaire du système électrique serait enregistré jusqu'à 2050.

2.3. UNE TRANSITION ÉCOLOGIQUE RATÉE

Utilisation non rationnelle des ressources, surcoûts élevés de l'utilisation des produits recyclés, absence de recyclage et de valorisation (tout est à la décharge). Les ressources naturelles continuent à subir des pressions importantes au risque d'une détérioration et de pertes irréversibles. La désertification ainsi que l'érosion du littoral augmentent de manière significative. La surexploitation de l'eau, notamment des nappes phréatiques, s'intensifie. Entre autres, les procédés industriels ne changeront pas et continueront à suivre une adoption freinée de technologies propres. Cette utilisation non rationnelle des ressources naturelles causera à moyen et long termes une pénurie à laquelle la Tunisie n'est pas préparée. Ce comportement n'aidera nullement à la réduction espérée des émissions de GES et à l'amélioration de la qualité de l'air qui continuerait à se détériorer particulièrement dans les grandes villes et les sites limitrophes des parcs industriels.

Le concept de l'économie circulaire et des symbioses industrielles ne verra pas le jour à cause de l'absence des cadres institutionnel et réglementaire, où même la chaîne de valeur ne serait pas tracée. Ceci retardera davantage l'intégration des produits recyclés auxquels s'ajoute le problème des surcoûts relatifs aux collectes et au développement technologique non maîtrisé. En conséquence, l'absence de recyclage et de valorisation provoquera la problématique de « tout est à la décharge ». Il est à noter que le niveau médiocre de connaissances et de maîtrise des technologies innovantes dans les procédés industriels, le transport, l'agriculture et les nouveaux concepts jouera un rôle important dans l'aggravation de la situation écologique menant à la non-acceptabilité surtout avec l'absence des cadres formés.

Avec des objectifs non atteints et un retard enregistré dans la préparation de la planification opérationnelle de la mise en œuvre des plans d'actions relatifs aux accords, la Tunisie ne sera pas capable de respecter ses engagements dans le domaine du changement climatique (NDC actualisée- Accord de Paris, ODD). Ceci impacterait bien évidemment la mobilisation des financements des Fonds verts et retarderait davantage la mise en œuvre des projets écologiques. La gestion des écosystèmes demeure cloisonnée et l'encouragement à la production d'électricité par des sources d'énergie renouvelables, comme la biomasse reste illusoire.

Le climat d'affaires contraignant aboutira à une faiblesse des investissements dans l'économie verte et circulaire avec un retard dans la mise en place des projets et une évolution très lente des infrastructures. Comme le cas mentionné dans le système écologique, les secteurs économiques reposent sur l'utilisation des méthodes de production actuellement utilisées avec un faible remplacement par des technologies innovantes vu la non-absorption technologique et la persistance d'un transfert technologique passif avec un faible pouvoir d'adaptation.



Le développement durable dans sa globalité et la transition vers une économie verte seront aussi lents que durant les décennies passées suite au maintien des dispositifs de décharge et de l'économie linéaire, la progression lente de l'urbanisation écologique, la progression lente des formes de mobilités douce et une agriculture biologique et raisonnée en proportion marginale. Le financement du développement durable et propre évoluerait aussi à petits pas où il y aurait une certaine progression des start-ups dans le domaine de l'écologie et la transition énergétiques sur des financements propres, un faible engagement et investissement des banques locales dans les transitions écologique et énergétique, un taux d'intérêt bancaire qui ne cessera d'augmenter et une faible mobilisation de la finance climatique et des financements internationaux dans les transitions.

3. LE SCÉNARIO DE RUPTURE NÉGATIVE : "LE DODO NORD AFRICAÏN"

Le Dodo est un oiseau découvert au XVIème siècle et disparu un siècle après sa découverte (essentiellement vivant dans les îles Maurice). Plusieurs hypothèses ont été formulées à propos de sa disparition. Certaines attribuent à l'homme cette extinction. D'autres insistent sur son incapacité à s'adapter à son contexte. Son alimentation et son poids devenu lourd ont limité sa capacité d'adaptation. La métaphore du Dodo est utilisée pour caractériser le risque d'une incapacité d'adaptation de l'économie tunisienne au XXIème siècle si les comportements et les mesures nécessaires ne sont pas pris.

Ce scénario est le pire scénario pour la Tunisie. Il constitue la menace crédible dont il faut tout faire pour éviter. Les handicaps seraient cumulatifs et toutes les dynamiques négatives se mettraient en place simultanément. Un prolongement des tendances constatées dans les

précédentes décennies. Dans ce scénario le découplage économie-environnement n'est pas envisagé, il s'ensuit une littoralisation du pays, un agrandissement des métropoles (méga-cité), un renforcement des pôles industriels et la persistance des inégalités aussi bien des territoires que des populations.

Le scénario de rupture négative est celui qui correspond à un cheminement "peu probable", les tendances seraient ancrées dans une logique pandémique ou l'année de référence est 2020. Il s'agit d'une simple prolongation des tendances d'instabilité pandémiques (retour cyclique de pandémies de types COVID-19), instabilité politique chronique, instabilité régionale et un contexte international très tendu. Ce scénario correspond à un futur cible probable, même si cette probabilité est faible. Dans ce scénario, le système continuerait à évoluer de manière négative jusqu'au décrochage. La transition énergétique est reléguée au second plan et sa réalisation hors d'atteinte. Ceci aura comme conséquence des problèmes graves d'approvisionnement suite au non-développement des énergies propres et à l'arrêt des explorations et l'exploitation de nouveaux gisements d'hydrocarbures pour assurer les besoins de court et moyen termes. La surexploitation des ressources en eau toucherait les eaux des barrages et des nappes profondes ce qui plongerait le pays dans une crise sans précédent pour l'approvisionnement des populations en eau potable et également les secteurs stratégiques de l'économie (agriculture, tourisme, industrie agroalimentaire, etc.).

3.1. UN BLOCAGE DE LA SPÉCIALISATION ÉCONOMIQUE

Dans ce scénario l'évolution de croissance économique devient trop lente et serait inférieure de 2% en moyenne avec des épisodes de décroissance pendant les crises. L'économie tunisienne n'a plus de résilience face

aux chocs externes. Un taux de croissance inférieur à 2 serait enregistré sur toute la période 2022-2025 ne permettant pas de retrouver le niveau de PIB de 2019 postpandémie. L'instabilité politique devient la règle et le climat des affaires se dégrade fortement. Nos prévisions reposent sur l'an 2020 où la croissance a été de -8,8% et la faible croissance en 2021 en dépit d'un retour à la normal d'un point de vue sanitaire. L'économie informelle prend le pas sur l'économie formelle. A partir de 2026 et jusqu'à la fin de l'horizon étudié, on reviendra à un taux de croissance annuel de 1 à 2%.

La perte de vitesse de l'économie accélère la fuite importante de compétences dans les domaines vitaux de l'économie (santé, éducation, numérique et administration). Les valeurs véhiculées par l'école républicaine ne sont plus en vogue et un décrochage massif d'écopiliers (environ 150 000 par an) est constaté sans possibilité de redresser la situation. La Tunisie devient une plateforme d'immigration illégale vers l'Europe. Dans le même temps, le manque de compétences et de moyens conduit à une régression des prestations de santé et à un afflux massif de migrants non incorporés dans l'économie formelle.

L'économie informelle chasse l'économie formelle et devient dominante (entre 60 et 70%). La faiblesse de l'État conduit à une accélération de l'économie informelle (contrebande, trafics et non formalisation des entreprises). Ceci conduit à une baisse des ressources de l'État et à un non-remplacement des investissements publics. L'état des infrastructures se détériore et la faiblesse des entreprises formelles devient telle qu'elles n'utilisent plus de méthodes de production inefficaces. L'inflation érode le pouvoir d'achat et limite les capacités des petites entreprises de se développer sur la base du marché domestique.

Dans ce scénario, le dépôt et l'usage des bre-

vets sont presque nuls et on constate une régression de la digitalisation et des coupures de l'internet (pour les besoins de l'économie informelle). Ce recul des investissements dans la R&D et le non-recours aux technologies de l'industrie 4.0 marginalise complètement l'économie tunisienne sur la scène régionale. Elle devient la plateforme des industries polluantes et à faible valeur ajoutée. Le non-investissement dans l'éducation et les établissements de l'enseignement supérieur conduit à une véritable marginalisation des activités de R&D et d'innovation. Les capacités d'adaptation des technologies génériques deviennent faibles et les technologies sont incorporées sans être contextualisées causant des désordres dans les chaînes de valeur.

La faiblesse du pouvoir central s'accompagne par un effritement du pouvoir local conduisant à une urbanisation anarchique et non maîtrisée. Les villes tunisiennes perdent leurs capacités de planification et les quartiers anarchiques fleurissent. Ces quartiers sans planification causent des inefficiences (problèmes de transport et problèmes sanitaires). Face aux faibles ressources de l'État, les services de base deviennent difficiles à fournir. Le remplacement des réseaux d'assainissement n'est pas assuré et les réseaux de distribution d'eau et d'électricité deviennent non adaptés. Dans le même sens, on constate un laxisme environnemental conduisant à une importation massive de voitures à moteur thermique anciennes (compte tenu de leur bannissement en Europe et dans d'autres pays de la sous-région).

Cette situation socio-économique conduit à casser la dynamique des start-ups qui se lancent en Tunisie, puis décident de partir à l'étranger pour leur phase de croissance. Globalement on constate une diminution du nombre de création d'entreprises et de start-ups. L'entrepreneuriat de survie remplace les entrepreneurs innovateurs et l'investissement



bancaire n'est plus dirigé vers l'innovation. Les taux d'intérêt continuent d'augmenter de manière prohibitive. Dans ce contexte et avec de faibles réalisations en matière de transition climatique, le pays peine à mobiliser la finance climatique et des financements internationaux dans les transitions. La valeur du dinar décroche - suivant les fondamentaux de l'économie et l'inflation devient galopante.

3.2. UNE NON-TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

Ce contexte se caractérise par l'aggravation de l'instabilité régionale, l'absence de coopération et la limitation des échanges énergétiques. En effet, la région peine à trouver son équilibre et des conflits diplomatiques durs opposent l'Algérie au Maroc. Dans le même temps, la Libye ne retrouve pas son équilibre politico-économique et sa non-stabilité rejaillit sur la Tunisie. Dans ce contexte, les échanges énergétiques sont limités voire s'annulent dans le long terme. Le coût de la non-intégration énergétique met la Tunisie dans une situation d'incapacité à satisfaire ses besoins.

La Tunisie continuera à afficher sa transition énergétique selon sa stratégie bas-carbone sans pour autant être capable de réunir les conditions nécessaires pour sa réussite. Prenant en considération les perspectives d'évolution des technologies des énergies renouvelables et les pressions environnementales mondiales, une pénétration naturelle des énergies renouvelables dans le marché tunisien aura lieu au fil des années ce qui aboutirait à l'atteinte de 10% d'EnR dans le mix électrique à l'horizon 2050. Le taux prévu pour le rythme de l'intensité énergétique, de -0,6%/an reflète entre autres la baisse de l'activité économique et n'est pas un indice de l'amélioration de l'efficacité énergétique qui est marquée par des actions quasi-absentes .

L'évolution du recours aux énergies renouvelables sera à un rythme très lent et seulement 10% d'ENR sont dans le mix électrique à l'horizon 2050. Les projets d'investissement public seront très limités vu la situation économique et financière du pays et la difficulté à mobiliser des fonds concessionnels. Seulement 50 MW d'énergie solaire verra le jour à l'horizon 2050 et 80 MW d'énergie éolienne planifiés initialement dans le Plan Solaire Tunisien pour l'horizon 2025 ; et le projet de la STEP se limitera à 400 MW. Uniquement les concessions déjà engagées seront implémentés reflétant la dégradation de l'attractivité du pays aux investissements étrangers et le manque de stabilité politique localement et dans la région. Les décideurs peineront aussi à résoudre les différents problèmes d'ordre réglementaire, foncier et procédural pour mettre en œuvre les projets du régime d'autorisation. Quant à l'autoproduction, seulement les projets relatifs au secteur résidentiel en énergie solaire verront le jour. Ceci aboutira à garder 10% d'EnR sur l'horizon entre 2030 et 2050 du mix électrique répondant à une demande d'électricité non rationalisée qui atteindra les 40 TWh à l'horizon 2050. Aucun nouveau régime ne sera opérationnalisé ; et face au développement technologique international, le seul projet d'énergie solaire implémenté à l'horizon 2050 fera l'objet de la technologie du solaire pilotable.

Régime	Source	P (MW) 2025	P (MW) 2030	P (MW) 2050	EnR 2030 (GWh)	EnR 2050 (GWh)
EPC	Solaire	20	-	50	33	340
	Eolien	-	80	-	245	245
	Hydraulique	-	-	400	-	876
Concession	Solaire	500	-	-	832	832
	Eolien	-	300	-	920	920
Autorisation	Solaire	204	-	-	340	340
	Eolien	-	120	-	368	368
Autoproduction	Solaire	130	-	-	216	216
	Eolien	-	-	-	-	-

La part de l'électricité dans l'énergie finale est seulement de 25% en 2050 et l'intensité énergétique serait de l'ordre de 0,100 tep par 1000 DT. Les projets d'énergies renouvelables sont retardés et n'ont pas l'adhésion nécessaire des populations. Les projets sont également retardés en raison de l'absence d'une vision et de gouvernance claire du secteur.

L'instabilité politique dans la région est de plus en plus grande et les choix de l'Algérie se tournent sur le contournement du territoire tunisien pour son gazoduc. Ainsi, on assiste à un revirement spectaculaire et à un non-renouvellement en 2029 du passage du gazoduc entre l'Algérie et l'Italie via la Tunisie. Des ressources énergétiques importantes sont ainsi perdues et la Tunisie peine à trouver des alternatives.

Le taux de l'indépendance énergétique tombe à 30% suite à une diminution de la production nationale des hydrocarbures et l'incapacité à lancer des activités de prospection. Le pays peine à satisfaire ses besoins et les contraintes énergétiques se répercutent sur le reste de l'économie. Les contraintes financières du pays sont exacerbées par les contraintes énergétiques. Le déficit énergétique

atteint des records et devient le premier poste budgétaire.

Dans un contexte de marginalisation des énergies renouvelables, les investissements dans le Réseau de transport électrique ne sont pas effectués et le réseau ne répond plus aux besoins. L'absence de vision et de gouvernance du secteur couplée à une faiblesse structurelle des ressources ne permettent pas à l'opérateur domestique d'effectuer les investissements nécessaires pour moderniser le réseau. Cette contrainte supplémentaire amène les rares opérateurs privés à renoncer à leurs projets et limite la capacité d'absorption des énergies renouvelables en Tunisie.

La marginalisation de la Tunisie en matière des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique touche également l'absorption technologique. En effet, la mauvaise attractivité de la Tunisie en matière de transition énergétique ne permet plus au tissu local de s'insérer sur la chaîne mondiale des technologies ENR et EE et les technologies sont uniquement achetées. Une dépendance technologique forte s'instaure où le pays est relégué au stade de consommateur des technologies sans capacité d'adaptation locale. Les compétences locales



continuent de s'expatrier dans les pays de la région.

Le secteur énergétique tunisien subit l'instabilité gouvernementale et administrative marquant une rupture avec le passé. Le secteur est faiblement considéré dans les programmes des gouvernants et le manque de volonté politique conduit à un manque d'attractivité des investisseurs étrangers et domestiques et à l'absence d'investissement importants dans les EnR et EE. On constate ainsi un manque de cohérence du cadre réglementaire et des difficultés de financement et mobilisation des fonds pour la réalisation des rares programmes affichés depuis une décennie.

En dépit de tout, l'Etat cherche à maintenir les mécanismes de subventions et de taxes inefficaces et inégalitaires. L'Etat et son opérateur font face à un problème récurrent de recouvrement. Le maintien des subventions uniformes et inefficaces aggrave les distorsions économiques et sociales. Les programmes nationaux PROSOL économique et PROSOL social ne sont pas réalisés et l'Etat est contraint à supprimer la subvention électrique et gazière pour les couches sociales vulnérables.

La transition énergétique est ratée et son coût économique et social devient de plus en plus grand pouvant conduire à une faillite de l'Etat.

3.3. UNE AGGRAVATION DE LA SITUATION ÉCOLOGIQUE

Le sentier de l'économie tunisienne est caractérisé par l'absence de découplage entre la création de richesse et la consommation des ressources naturelles. Le système de production linéaire se prolonge et la Tunisie n'est pas en situation d'inverser la tendance. La logique de court terme limite les investissements dans l'économie circulaire et dans le recyclage.

Le paradigme prévalant durant les années 2000 à 2020 est prolongé sur trois décennies. Les eaux usées urbaines et industrielles continueront à polluer leurs milieux récepteurs, les contaminants de l'air s'accumulent autour des zones industrielles et les grands axes routiers, les crises des déchets se répètent et les choix se reportent sur des solutions inefficaces.

L'arsenal juridique en matière de protection de l'environnement ainsi que les finances publiques nécessaires pour faire face aux dégâts causés à l'environnement ne sont ni efficaces ni satisfaisants et feront croître le taux de dégradation de l'environnement à plus de 3% du PIB à partir de 2021.

Le pays ne se tourne pas vers une économie verte et circulaire perd peu à peu ses compétences qui quittent le pays dans ce domaine. Cette absence de compétences techniques et en termes d'expertise dans le recyclage et la valorisation des déchets limite les rares initiatives éparpillées. Ceci conduit à une détérioration de la qualité environnementale et de la qualité de la vie des citoyens. La contrainte sur les compétences enfonce encore le pays dans une trajectoire non soutenable.

En dépit de bonnes intentions et d'élaboration de CDN, la Tunisie peine à réduire son intensité carbone suite à l'absence de moyens et la faiblesse structurelle de l'administration. Les engagements pris par la Tunisie dans ses CDN ne sont pas réalisés. Le pays peine à mettre en place un cadre de transparence et surtout est confronté à une non-adhésion des acteurs économiques - pour une grande majorité se tournant vers une économie informelle et non contrôlée. La faiblesse des moyens et de la gouvernance ne permet pas de mettre des systèmes incitatifs pour conduire à un changement de comportement des industriels et des acteurs économiques.

Les ressources naturelles en Tunisie se dégradent continuellement. Le problème de l'eau et des ressources hydriques n'est pas résolu et le pays ne couvre plus ses besoins. Cette contrainte sur l'eau conduit à des contraintes fortes sur l'agriculture et l'autosuffisance alimentaire. La politique agricole conduite de manière discontinue ne permet pas de diriger le secteur vers des technologies économes en eau et vers des plantations en adéquation avec la nouvelle donne. La dégradation du littoral se poursuit à un rythme fort détruisant les écosystèmes marins et côtiers. La montée des eaux n'est pas traitée convenablement et une perte forte de biodiversité est observée. Sur le plan des terres, la forte désertification et la conversion des terres agricoles par des opérations d'urbanisation anarchique fait perdre à la Tunisie des milliers d'hectares de terres fertiles aggravant la situation agricole.

Les plans d'actions nationaux en matière de transition écologique ne sont pas mis en œuvre et/ou bloqués en cours d'exécution. La mauvaise gouvernance et l'instabilité politique font perdre le cap de la transition écologique, qui devient secondaire face aux problèmes de pouvoir d'achat, d'immigration et de sécurité. La transition écologique est ratée et la Tunisie attire de plus en plus les rares industries polluantes cherchant des terres d'accueil.

4. LE SCÉNARIO SOUHAITABLE : "L'ENVOL DU FAUCON"

Ce scénario, réaliste et réalisable, est basé sur des objectifs stratégiques qualitatifs et quantitatifs à réaliser aux horizons 2025, 2030 et 2050. Ce scénario décrit une dynamique positive pour la Tunisie induite par une stabilité politique et une volonté ferme de l'Etat de rattraper les retards accusés tout au long de la dernière décennie dans la réalisation des politiques de transition énergétique et de préservation des ressources

naturelles et de protection de l'environnement pour le développement durable. Cet engagement de l'Etat sera conforté par des circonstances internationales favorables aux politiques de développement durable et la lutte contre les effets du changement climatique.

Le diagnostic de la situation a été relaté dans le rapport de la phase de l'étude globale. Il s'agit maintenant d'apporter les corrections aux erreurs du passé qu'on doit éviter, de créer un processus pour le rattrapage du retard en termes d'objectifs fixés et non atteints en 2020, de mettre en place un mécanisme d'accélération des projets et programmes pour ne pas rater les objectifs de 2030 et d'avoir un esprit créatif pour s'aligner au mieux sur les orientations et les objectifs internationaux relevant de la transition énergétique et d'atténuation du CO2 d'ici 2050.

Grâce à l'élaboration d'une vision claire quant à la transition énergétique et écologique, la création d'un environnement favorable de développement économique, un taux de croissance de 3 à 5 % durant la période 2022-2025 et de 7 à 8 % jusqu'à 2030 sera enregistré. A partir de 2031, ce scénario prévoit un taux de croissance de 4-5%. La bonne gouvernance, la lutte contre la corruption et l'intégration régionale permettront d'atteindre ces taux, voire de les dépasser. Des secteurs économiques clés comme l'industrie, le bâtiment ou le transport connaîtront des transformations structurelles pour s'adapter aux exigences de la transition.

Ce scénario aboutit à un découplage progressif entre, d'une part, la consommation énergétique et celle des ressources naturelles et la croissance économique, d'autre part. Ce qui permettra l'amélioration de l'intensité énergétique et hydrique du pays. Par conséquent, cette dynamique réduirait l'intensité carbone et permettrait à la Tunisie de respecter ses engagements internationaux en matière de changements climatiques.



4.1. UNE TRANSITION ÉCONOMIQUE ACCÉLÉRÉE

La Tunisie crée une dynamique qui attire les compétences internationales et devient un pôle attractif en matière d'enseignement supérieur et d'innovation. Des réformes structurelles en matière d'enseignement supérieur et de base ainsi qu'une plus grande perméabilité entre le secteur privé et la recherche scientifique améliorent substantiellement la formation et les compétences tunisiennes. La Tunisie devient un pôle attractif et des étudiants et diplômés de la région euro-méditerranéenne, africaine, voire du monde entier, viennent séjourner en Tunisie. Cette circulation importante des compétences et l'attractivité du site tunisien créent une dynamique écosystémique au bénéfice de l'économie nationale.

Le système de l'éducation nationale inverse la tendance en matière de décrochage scolaire et les valeurs «études» sont rétablies. La diminution du décrochage des écoliers est consécutive au changement de la situation économique et sociale et au rétablissement de l'ascenseur social. Des réformes du système de santé sont conduites avec beaucoup de succès permettant de rationaliser les dépenses et d'augmenter la qualité des soins. Par ailleurs, de plus en plus de migrants qualifiés sont insérés dans le système productif tunisien et soutiennent la nouvelle économie des savoirs qui se met en place. Les écoles d'ingénieurs, les centres de recherches et les pôles de compétitivité créés dans toutes les régions de la Tunisie verront leurs programmes et modules d'enseignement et de recherches et développement en innovation adaptés aux défis de la transition énergétique et écologique.

L'État est renforcé et reprend progressivement le contrôle du territoire et des secteurs économiques avec comme conséquence majeure le recul net de l'économie informelle et la formalisation croissante de l'économie. La

formalisation croissante de l'économie améliore la situation des finances publiques et permet le lancement de grands projets d'investissements. Dans le même temps, l'État améliore les infrastructures avec pour conséquence de booster la chaîne logistique globale. L'urbanisation est maîtrisée et on assiste à une explosion des formes de mobilités douces et une forte progression de l'agriculture biologique et raisonnée. Une réduction de l'insalubrité publique ainsi que l'amélioration substantielle du cadre de vie des citoyens sont réalisées.

L'économie tunisienne augmente l'usage et le dépôt des brevets. La transition digitale est complète et accélérée et on assiste à une augmentation des investissements en R&D (supérieur à 1% du PIB). L'utilisation croissante des technologies de l'industrie 4.0 et des nouvelles approches organisationnelles améliorent la performance des entreprises tunisiennes. Les modes de production de l'industrie tunisienne deviendront plus compétitifs et plus intelligents et la transformation de notre industrie en industrie 4.0 encourage la localisation de certaines activités dans toutes les régions de notre pays.

La composition de l'économie tunisienne change substantiellement avec une forte progression des start-ups qui permettent enfin de diversifier l'économie tunisienne et de la rendre moins dépendante des ressources naturelles. Les nouveaux créneaux porteurs permettent de drainer les financements nécessaires et les activités du secteur bancaire se portent de plus en plus vers le financement productif innovant. L'amélioration de la situation économique permet de réaliser un effet d'aubaine et de diminuer substantiellement les taux d'intérêt qui provoquent à leur tour un accroissement de l'endettement pour l'investissement. **Dans le même temps, la Tunisie profite des opportunités accrues en matière de finance climatique et des financements internatio-**

naux dans l'économie verte. Ceci rejaillit sur la valeur du dinar et limite l'inflation.

4.2. UNE TRANSITION ÉNERGÉTIQUE EXEMPLAIRE

Le marché maghrébin de l'électricité et du gaz est enfin mis en place. Les échanges commerciaux autres que le gaz sont très limités et n'ont pas évolué. Les interconnexions des réseaux de transport du pétrole, du gaz ou de l'électricité sont relativement peu développées et peu exploitées⁽²⁹⁾. Les résultats sont en deçà de ces espérances. Les pays du Maghreb ne réussissent pas à établir une politique favorisant la création d'un marché régional maghrébin, ni la préparation de son élargissement en vue d'aboutir à un marché euro-maghrébin. Les études réalisées pour les pays du Maghreb dans le domaine énergétique, les déclarations des ministres chargés de l'énergie, les projets d'interconnexion, dont les études de faisabilité sont réalisées, méritent d'être mis en œuvre le plus rapidement possible pour une meilleure intégration maghrébine et euromaghrébine. Avec les orientations internationales en matière d'intégration des énergies renouvelables dans le mix énergétique et l'atténuation des effets des gaz à effet de serre en application de l'Accord de Paris, les pays maghrébins ont tout intérêt à développer la coopération entre eux, notamment les réseaux gaziers, les interconnexions électriques, le développement des énergies renouvelables et la promotion de l'efficacité énergétique.

Le taux d'indépendance énergétique sera amélioré et atteindra les 60- 80%. L'objectif d'arriver à une indépendance énergétique dépassant les 60%, est réalisé. L'économie tunisienne se carbonise et ceci permet d'améliorer le bien-être de la population. Une nouvelle dynamique économique sera mise en place créant de nouvelles richesses et permettant l'atténuation des GES conformément à nos engagements dans le cadre de l'Accord de Paris sur les changements climatiques. La production électrique de 2030 et de 2050 per-

met de fournir les besoins sectoriels habituels avec un effort particulier sur l'efficacité énergétique. De nouveaux besoins émergent relatifs à l'électrification du transport (ferroviaire, bus et voitures automobiles), l'utilisation électrique dans les usages finaux et la demande de l'énergie électrique pour le dessalement de l'eau de mer pour faire face au stress hydrique qui sera important dans les années à venir. **Cette dynamique permet la réduction de l'utilisation des énergies fossiles. La création d'un organe régulateur indépendant permet une vision claire aussi bien pour les investisseurs locaux qu'étrangers et la mobilisation des fonds nécessaires pour la transition énergétique.**

L'industrie tunisienne profite de la transition énergétique avec l'adaptation de sa production, notamment des IME (équipements mécaniques, électriques, électroniques, équipements auto, etc.) aux nouveaux besoins des systèmes énergétiques basés sur les énergies renouvelables. De même pour l'industrie agroalimentaire qui s'adapte aux exigences du stress hydrique et de la préservation de l'environnement.

L'intégration des énergies renouvelables dans le système énergétique pour la production électrique devient à hauteur de 26% en 2030 et de 50% en 2050. L'énergie solaire deviendra la principale source d'énergie en 2050, satisfaisant alors près d'un cinquième des besoins énergétiques mondiaux. Dotée d'un fort potentiel d'énergie solaire, la Tunisie réussit à rattraper le retard dans l'intégration des énergies renouvelables dans le bouquet énergétique.

La demande électrique de la Tunisie en 2050 atteindra les 70 TWh reflétant le développement économique et l'amélioration du niveau de vie, pour se joindre petit à petit aux taux enregistrés dans les pays industrialisés en termes de consommation d'électricité per capita. Afin de satisfaire cette demande, les projets planifiés dans le cadre du Plan Solaire Tunisien seront ma-

29. Une étude effectuée par le "Peterson Institute for International Economics", relative au potentiel global d'échanges sur la base d'une optimisation de l'utilisation des possibilités existantes et des projets engagés, a estimé à 18 Mtep les opportunités d'échanges d'hydrocarbures en 2020 entre les pays du Maghreb.



généralement mis en œuvre compte tenu des nouveaux moyens de l'Etat (la situation d'endettement du pays serait améliorée ainsi que l'attractivité des investisseurs). Les projets publics seront aussi soutenus par du solaire pilotable, de l'éolien et d'une deuxième STEP à l'horizon de 2050, étant donné la situation financière stable des établissements publics, notamment la STEG. Les mégaprojets comme la STEP sont aussi soutenus pour leurs impacts à l'échelle nationale et leurs participations dans le développement économique de toute une région, voire la création de nouvelles dynamiques et le renforcement de l'agglomération.

Un nouveau régime serait mis en exergue dans la production d'électricité, à savoir le PPP. Ce dernier permettra de résoudre certains litiges de partage des moyens de production entre le privé et le public, d'améliorer le savoir-faire des établissements publics dans l'implémentation des projets ENR et de mobiliser d'autres établissements et autorités afin de coopérer selon leurs champs d'expertise dans cette filiale. Une nouvelle chaîne de valeur institutionnelle serait créée, solide et bien cadrée. A titre d'exemple, la mobilisation du ministère de la Défense Nationale avec la STEG pourrait mieux valoriser le potentiel de l'énergie éolienne, d'une part, et assurer la sécurité par l'aménagement et

le développement dans les montagnes dans différentes régions du pays d'un fort potentiel éolien et considérée comme éventuels foyers de terrorisme. Les projets de biomasse peuvent bénéficier de cette implication multisectorielle pour être déployés.

L'hydroélectricité sous de nouvelles solutions technologiques, en mode hybride avec le PV dans les barrages par exemple, peut être revalorisée après une absence presque centenaire.

L'attractivité des investisseurs étrangers s'améliorera petit à petit et le retour sur expérience des projets de 500 MW en solaire PV déjà engagés permettra d'attirer les multinationales du secteur énergétique et d'obtenir des prix de vente d'électricité assez compétitifs. Le régime d'autorisation continuerait à progresser à faible puissance vu ses prix de vente d'électricité élevés. Néanmoins, d'autres appels à projets seront lancés pour revitaliser l'investissement privé tunisien, améliorer sa capacité financière et son savoir-faire et le positionner pour des appels d'offres internationaux. **L'éclaircissement des différents cadres réglementaires régissant le régime d'autoproduction et la création d'une certaine cohérence et complémentarité entre ces lois permettent un meilleur déploiement des EnR, notamment pour l'énergie solaire dans l'industrie et l'agriculture.**

Régime	Source	P (MW) 2025	P (MW) 2030	P (MW) 2050	EnR 2030 (GWh)	EnR 2050 (GWh)
EPC	Solaire	320	300	600	1032	4711
	Eolien	80	220	500	920	2453
	Hydraulique	-	400	500	1051	2146
PPP	Solaire	-	100	1500	613	9811
	Eolien	-	-	1300	-	3986
	Biomasse	-	10	500	61	3127
	Hydraulique	-	-	500	-	1095
Concession	Solaire	500	200	500	1165	4231
	Eolien	-	300	-	920	920
Autorisation	Solaire	204	200	200	672	1005
	Eolien	120	-	-	368	368
Autoproduction	Solaire	130	130	260	433	865
	Eolien	80	30		337,26	337,26

Pour les énergies renouvelables, ce scénario verra la concrétisation des projets approuvés par les autorités compétentes et l'accélération des appels à projets pour le reste des puissances compte tenu des objectifs fixés par le plan solaire tunisien pour 2020. Les obstacles à la signature des contrats d'exécution seront surmontés et les mesures d'accélération seront mises en œuvre. Les appels à projets pour les puissances qui seront installées en 2030 et au-delà seront déjà prêts pour le lancement et la capacité de gestion renforcée pour rattraper le retard accusé au cours des dix dernières années. Les programmes nationaux d'efficacité énergétique en cours d'exécution et ceux qui n'ont pas encore démarré connaîtront une autre dynamique avec l'implication des experts relais dans les régions et l'opérationnalisation des fonds de soutien gelés depuis quelques années.

Les projets de production électrique de nouvelles générations avec stockage seront identifiés après l'étude de marché et la mobilisation des fonds nécessaires. La STEG, l'industrie locale, ainsi que les services connexes, seront en mesure d'accompagner cette transformation. Les autorités compétentes chargées directement ou indirectement du secteur énergétique seront capables de gérer le processus, soit pour l'implémentation des nouveaux projets dans le domaine du renouvelable, soit pour suivre les nouveaux projets de recherche, d'exploration et d'exploitation de nouveaux gisements pétroliers, notamment gaziers. La fourniture et l'approvisionnement en énergies renouvelables seront garantis à travers la conjugaison de l'amélioration des techniques de production et la diversification des financements avec des contrats de services à long terme et des prix fixes pour les populations vulnérables.

La STEG renforcera et développera son réseau de transport d'électricité pour accueillir l'énergie électrique intermittente, surtout celle produite dans les régions éloignées de son circuit habituel. La mise en exploitation du réseau et des

nouveaux projets sera suivie de près et des paramètres d'évaluation seront mis en place.

Ce scénario prend en considération l'émergence d'une nouvelle économie d'énergie mettant en relief le concept de stockage, à savoir les stations de transfert de l'énergie par pompage « STEP », les batteries, l'intégration de l'hydrogène en Tunisie et les véhicules électriques. L'infrastructure de transport et de distribution électrique sera renforcée et adaptée technologiquement pour la réception de l'électricité intermittente produite à partir des énergies renouvelables. Les nouvelles technologies de l'information et de communication seront introduites et maîtrisées pour la bonne gestion du réseau électrique. Les fonds nécessaires seront mobilisés pour accélérer la réalisation des projets.

Des programmes nationaux d'efficacité énergétique et d'intégration d'énergies renouvelables sont conçus, les modes de gestion et les mécanismes de financement étant déjà étudiés depuis plusieurs années, voire plus d'une décennie (promo frigo, prosol économique (profitant à 700.000 ménages) et prosol social (profitant à 1 million de ménages)). La mobilisation des fonds, conjuguée au renforcement des capacités institutionnelles, pourrait permettre de rattraper tous les retards et d'avancer plus rapidement dans l'atteinte des objectifs d'économie d'énergie et d'atténuation des GES.

La révision du code des hydrocarbures sera ré-actualisée. Le code actuel des hydrocarbures n'a pas accordé beaucoup d'intérêt à la promotion de la prospection et l'exploitation gazière. L'année 2025 verra la promulgation du code des hydrocarbures dans sa nouvelle version incitant la prospection et l'exploitation des réserves gazières dans le pays. Cette ressource considérée plus propre que le pétrole demeurera un élément essentiel dans le mix énergétique pour la production électrique. Le déficit gazier que vit la Tunisie risque de s'amplifier à partir de 2022 à défaut de nouvelles découvertes



impactant davantage notre indépendance énergétique.

Les technologies de production électrique à partir du renouvelable et de stockage de l'électricité sont relativement à leur début à l'échelle internationale. La Tunisie aura certainement une place de choix dans le domaine, moyennant la mobilisation d'une part importante du PIB à la recherche scientifique et en accordant une priorité absolue à l'énergie renouvelable et à l'économie circulaire. La Tunisie avec les pays maghrébins a tout intérêt dans l'immédiat à profiter des technologies avancées dans le domaine du renouvelable tel que le PV, pour y apporter des innovations en vue d'améliorer les rendements énergétiques adaptés à l'environnement local. L'installation de démonstrateurs développés dans les pays européens et autres mérites d'être encouragée pour initier et familiariser nos étudiants et enseignants à la maîtrise des nouvelles technologies dans le domaine. Soutenir et favoriser les principes de l'économie circulaire par des moyens incitatifs et réglementaires permettra de tendre vers l'économie de la fonctionnalité et le recyclage. Le comportement du citoyen, acteur de ce changement et bénéficiaire des transformations opérées, sera la clé de voûte de la réussite de ce scénario et de son maintien sur une trajectoire d'amélioration continue.

Une administration forte de ses compétences, de son savoir-faire et de son pouvoir de décision sera établie pour réussir le processus de transition énergétique et écologique. L'individualisation du secteur énergétique et écologique sera réalisée à travers la création du Ministère de la transition énergétique et écologique. Les rôles de l'Administration et des différentes institutions d'appui seront définis et clarifiés pour beaucoup plus de responsabilité quant à l'atteinte des objectifs de la politique de transition énergétique et écologique. Il en sera de même pour le rôle de l'Etat et du secteur privé. L'Etat s'engage sur des mesures horizontales et sectorielles spécifiques. Les secteurs s'engagent sur la réalisation d'objectifs d'emplois, d'investis-

sement, d'exportation, d'innovation et de RSE. Les relations publiques privées évoluent vers la « République contractuelle ». Un système de suivi des performances par des indicateurs de performance de cette administration de demain permettra de garder la trajectoire de la croissance ascendante durant la période.

L'aide financière de l'Etat est renouvelée et optimisée. Le FTE est pleinement opérationnel et joue son rôle moteur d'accélérateur de la transition énergétique. Il en est de même pour le FODEC, le FODEP et le FOPRODI. Le FTI se met en place et permet de fournir l'aide nécessaire aux acteurs. Ces mécanismes d'aide permettent à nouveau la mobilisation des investissements du secteur privé et ceux des bailleurs de fonds étrangers dans le secteur de la maîtrise de l'énergie et de la protection de l'environnement.

Le système bancaire est enfin au centre de la dynamique du financement des projets d'énergie renouvelable et permet d'accélérer la transition énergétique. Les projets de production d'électricité à partir des énergies renouvelables nécessitent la mise en place de mécanismes de financement particuliers que le secteur bancaire réussit à mettre en place. Durant toute la période, le secteur bénéficiera de renforcement des capacités et de sensibilisation afin d'innover sur le financement de la transition énergétique. Dans le même esprit, des formations additionnelles seront dispensées aux cadres de l'administration et aux institutions financières pour maîtriser la préparation des requêtes permettant la mobilisation des fonds, notamment à travers les mécanismes internationaux mis en place et dédiés à cet effet.

4.3. UNE TRANSITION ÉCOLOGIQUE ACCÉLÉRÉE

L'économie circulaire prend une place de choix dans l'économie nationale pour réduire le gaspillage de l'énergie, de l'eau, des actifs naturels et des matériaux. Des incitations spécifiques en-

courageraient les entrepreneurs quelques soit leur secteur à réutiliser les déchets et les rebus dans l'industrie, dans les travaux publics ou pour la production de l'énergie. Les cadres réglementaires et institutionnels régissant le traitement et la gestion des déchets seront revus pour la création de plus de richesses à moindre coût et avec le moindre impact sur l'environnement au niveau de dégagement des GES. Cette économie circulaire sera synonyme d'une croissance verte dans la mesure où le PIB augmentera avec une réduction de la consommation des ressources naturelles et/ou une réduction des impacts environnementaux.

De nombreux mécanismes incitatifs sont mis en place pour stimuler l'économie verte et écologique. Ces mécanismes incitatifs sont en faveur de l'EC et la responsabilité élargie du producteur (REP) impliquée dans la réglementation. Ils concernent également le financement de la recherche orienté vers des solutions pour l'EC, la mise en place de modèles de production et consommation durable selon une logique circulaire, la réduction de 50% de déchets et la valorisation de 30% des déchets en compost, la gestion des ressources naturelles sera améliorée par un cadre législatif de plus en plus restrictif et incitatif si nécessaire, une meilleure conscience environnementale est observée de la part des citoyens grâce aux bénéfices des actions de maîtrise de l'énergie et d'économie des ressources naturelles. Plusieurs filières de récupération et de recyclage sont instituées, et des encouragements à l'utilisation des produits issus du recyclage sont mis en place.

Sur le plan des ressources naturelles, une nette amélioration sera observée. Des campagnes régulières de sensibilisation et d'implication des citoyens/consommateurs seront lancées à grande échelle. L'urbanisation anarchique recule fortement grâce à un nouveau schéma d'aménagement du territoire et une meilleure gestion de l'espace en milieu urbain et rural, l'exploitation des ressources naturelles est réconciliée avec les rythmes des écosystèmes biologiques. Des stratégies de résilience

au changement climatique sont réalisées dans toutes les régions tunisiennes. Une majorité des communes arrivent à réduire leur intensité carbone et assurent un minimum d'autonomie énergétique.

Les bâtiments à usage résidentiel et tertiaire (bureaux, santé, touristique, etc.) seront labellisés écologiques après application stricte de la réglementation thermique des bâtiments. Le prix de la construction écologique sera compensé par la réduction de la consommation énergétique. Les formes de mobilités douces se généralisent dans les milieux urbains. Le transport public collectif sera développé notamment ferroviaire (tramway et métro). Un réseau de transport en commun par bus amélioré sera mis en place pour relier les villes et les zones rurales. Les plans de développement urbain (PDU) seront actualisés ou élaborés pour les grandes villes : Grand Tunis, Sousse et le Grand Sfax. Les véhicules hybrides et électriques connaîtront une pénétration sur le marché local après décision de réduction des véhicules à carburant fossile et élimination des avantages accordés aux voitures dites sociales pour les orienter vers les voitures électriques. En même temps, l'importation des moteurs usagés pour les véhicules à énergie fossile sera strictement interdite. Au cours de cette période, moyennant la réalisation des pactes sectoriels déjà prêts, l'industrie tunisienne rebondira et confirmera sa position internationale dans les nouveaux créneaux dits smart.

En parallèle à ce qui est avancé dans les paragraphes précédents, la période 2022- 2025 connaîtra la réalisation de grandes campagnes de sensibilisation, de communication et d'initiation à l'introduction des véhicules électriques et la valorisation des déchets et rebuts en encourageant l'économie circulaire et le partenariat public privé. L'Etat s'engage à la préparation de l'infrastructure y afférente. Le secteur privé s'engage à la réalisation d'objectifs quantitatifs d'industrialisation, de création d'emplois, de réduction de



la demande énergétique et d'atténuation des GES. Ces engagements seront prêts à être exécutés pendant la période 2030 et 2050. Les ressources en eau et le littoral continueront à subir des pressions et ce malgré la réduction substantielle des GES, par la forte inertie engagée par les émissions passées de GES, d'où l'importance des programmes d'adaptation de notre agriculture et notre littoral au changement climatique, de lutte contre l'érosion marine, et de mobilisation des eaux par le dessalement et la gestion par la demande des ressources en eau.

Le cadre institutionnel évolue de manière importante permettant l'accompagnement de la politique de transition énergétique et écologique. Un renforcement des capacités de la STEG, de l'ANME, de l'ANPE, de l'ANGED, de l'APAL (voire si besoin une restructuration de certaines institutions) et du secteur privé ainsi que des autorités compétentes régionales est une condition nécessaire dans l'immédiat pour réussir la concrétisation des objectifs de l'Etat en matière de transition énergétique et écologique et profiter des retombées économiques de cette transition.

Une forte dynamique pour la promotion de la soutenabilité et la protection de l'environnement sera observée. En effet, l'année 2023 verra l'entrée en vigueur du nouveau code des eaux et l'instauration du conseil supérieur de l'eau, organe de veille et de suivi - évaluation des politiques en matière d'eau ; il délibère selon l'usage et l'utilisateur sur la tarification de l'eau. Avant 2025, les plans d'aménagement urbain seront promulgués afin d'organiser la répartition spatiale du sol et de réduire la vulnérabilité des territoires et du littoral en particulier. Le secteur de l'industrie sera un acteur distingué dans la consolidation des principes du découplage économique et environnemental grâce à un transfert technologique actif et une maîtrise technologique efficace constituant ainsi un levier pour le renforcement de la coopération Nord-Sud et Sud-Sud. Des décisions fermes sont prises pour protéger le littoral et

certaines aires protégées ; le littoral sera délimité et des critères d'utilisation et d'exploitation seront définis pour réduire les pressions qui s'y exercent actuellement mais surtout pour prévenir les risques induits par l'ENM. La reforestation et l'introduction de la biodiversité dans les milieux urbains seront au cœur des politiques d'adaptation et d'atténuation. La digitalisation impactera enfin les décisions de travail, de loisirs, d'étude et de transport de manière définitive. L'industrie 4.0 progresse fortement dans le tissu économique.

5. LE SCÉNARIO IDÉAL : "L'ENVOL DE L'AIGLE"

Le scénario de rupture optimale (idéal) est caractérisé par une innovation, une concrétisation des actions et une impulsion politique nouvelle et forte. En termes de proactivité, il s'agit d'aspirer à peser sur les événements afin de provoquer le changement dans la trajectoire voulue. Cela suppose un Etat fort doté des moyens adéquats, une volonté politique claire et affichée, une équipe compétente et audacieuse et une vision globale de la Tunisie de demain. Cette vision est réalisable à condition que toutes les énergies de créativité et d'innovation sont libérées et ce par une transformation dans la composition sociale, dans la distribution de la richesse, dans le système des valeurs dominantes et dans les niveaux scientifique et technologique notamment en relation avec l'écologie et l'énergie pour réussir la transition.

Les actions citées au scénario souhaitable peuvent être retenues avec des objectifs plus optimistes et plus serrés dans le temps profitant d'un environnement international favorable. Une gouvernance bien structurée, forte et transparente, des écosystèmes énergétique et écologique en phase. Dans les autres secteurs influant directement ou indirectement les secteurs de l'énergie et de l'environnement, la gouvernance est renforcée pour atteindre les objectifs fixés. Ce scénario prévoit la fin de l'économie linéaire, une plus grande compétitivité économique du dessalement

de l'eau de mer ce qui favoriserait son développement notamment en termes de savoir-faire dans ce domaine de haute performance technologique. Il prévoit le développement de cette technologie au cours des années à venir. Corrélativement, une telle évolution pèsera sur la facture énergétique.

Ce scénario prévoit la possibilité de maîtriser cette facture par l'amélioration de l'efficacité énergétique (passer de 360 tep en 2005 à 270 tep en 2015, à 210 tep en 2030 pour converger vers la moyenne des pays de l'OCDE et atteindre 160 tep vers 2050).

5.1. TRANSITION ÉCONOMIQUE

La Tunisie devient une plateforme technologique importante et attire les talents et les compétences du monde entier. Le nouveau modèle d'éducation se met en place permettant d'articuler emploi et enseignement et une plus grande employabilité des diplômés. Des gains substantiels en espérance de vie sans invalidité sont réalisés grâce à une amélioration de la qualité et la disponibilité des soins. De nombreux migrants très qualifiés soutiennent la production nationale et permettent la conquête de nouveaux marchés.

La richesse du pays doublera tous les dix ans et les pouvoirs publics seraient en mesure de financer un filet social garantissant la stabilité politique et sociale. Ce scénario d'accélération de la croissance serait un scénario volontariste avec un taux de croissance qui s'améliore graduellement. Il commence par un taux de croissance de 3-5 % pendant la période 2022-2025 pour atteindre ensuite un taux de croissance à deux chiffres 10-12 % pendant une dizaine d'années et enfin se stabiliser à 7-8% vers 2050. Ce taux de croissance sera le résultat d'une nouvelle impulsion politique forte, il pourra être augmenté de 2 à 3% par l'effet de l'amélioration de la gouvernance et de 1 à 2% par l'effet de l'intégration maghrébine

notamment le développement des réseaux d'interconnexion électrique et gazier avec les pays voisins l'Algérie, la Libye et l'Italie.

L'Économie informelle est ramenée à 25% du PIB. Le pays connaît un afflux massif d'IDE et un boom des investissements nationaux. De grands chantiers structurants sont lancés et on constate une refonte des infrastructures, le développement de dynamiques économiques dans le Nord-Ouest et le Sud du pays³⁰.

On constate un boom dans le dépôt et l'usage des brevets, digitalisation intelligente de toute l'économie en 2030, boom de la R&D (2,5% du PIB), boom dans l'usage de l'industrie 4.0 et saut technologique. La digitalisation impactera enfin tous les pans de l'économie et toutes les décisions de travail, de loisirs, d'étude et de transport de manière définitive. L'industrie 4.0 progresse fortement dans le tissu économique la rendant au niveau international et optimisée.

Une rupture positive engendrant une accélération durable de la croissance par la mise en place des mégaprojets publics et privés à forte valeur ajoutée. Les exigences de la qualité caractérisent tous les secteurs sociaux et économiques. La population bénéficie d'un style de vie prospère et d'un partage de la croissance plus équitable. Ceci conduit à une amélioration de la situation socio-économique dans les régions les moins développées.

Dans ce scénario, la composition du tissu économique est renouvelée grâce à un boom de start-ups dans les années 2020-2030. Ce boom de start-ups est induit par un changement des stratégies des institutions financières et par une diminution des taux d'intérêt. La Tunisie bénéficie dans le même temps d'un boom de la finance climatique et des financements internationaux, amélioration de la valeur du DT, inflation maîtrisée.

30. Note d'Orientation de l'Aménagement du Territoire - Ministère de l'Équipement, de l'Aménagement du Territoire (2020)



5.2. UNE TRANSITION ÉNERGÉTIQUE CITÉE EN EXEMPLE

Ce scénario se base, au plan sécuritaire, sur l'intensification de la coopération régionale et internationale. L'intégration du marché énergétique nord-africain est complète. Les pays apprennent à coopérer et constatent que les gains de cette coopération sont croissants. Ce qui les incite à la renforcer. Les rythmes de croissance des secteurs en liaison avec la transition énergétique et écologique seront des plus élevés. De nouvelles industries à grandes valeurs ajoutées notamment dans le domaine de l'énergie solaire, seront développées à proximité des villes au sud de la Tunisie. Toute une dynamique économique serait créée au Nord-Ouest à proximité des stations de transfert d'énergie par pompage. Des partenariats stratégiques dans le domaine des technologies et du savoir sont envisagés.

L'objectif d'indépendance énergétique de 80-90% a été atteint. L'économie tunisienne a amélioré l'attractivité et la découverte de nouveaux gisements d'hydrocarbures, l'électrification de l'économie tunisienne et l'utilisation des énergies renouvelables. L'énergie solaire deviendra la principale source d'énergie en 2050. Au niveau mondial, cette énergie satisfait alors près d'un cinquième des besoins énergétiques mondiaux. Dotée d'un fort potentiel d'énergie solaire, la Tunisie est alignée avec les objectifs internationaux.

L'AIE a imaginé un système énergétique reposant en 2050 aux 2/3 sur les énergies renouvelables de la production d'électricité (16% en 2020 et 29,3% en 2030), tandis que la part des énergies fossiles chutera à un peu plus d'un cinquième contre près de 80% à l'heure actuelle. Dans ce scénario, l'AIE prévoit que la consommation de pétrole chuterait de 75% entre 2020 (près de 90 millions de barils par jour) et 2050 (24 Mb/j). Celle du gaz naturel chutait de 55% et celle du charbon de 90%.

A l'instar de la tendance mondiale, la production d'électricité en Tunisie sera multipliée par 2,5 d'ici 2050 et permet de satisfaire les besoins du développement économique. A cet horizon, près de 70% de la production d'électricité reposerait sur les énergies renouvelables. Les défis associés à cette très forte croissance des filières renouvelables seraient nombreux (variabilité de la production et les besoins de métaux rares notamment). C'est ainsi que les programmes des mesures d'accompagnement devraient être implémentés au même rythme, à l'instar du renforcement du réseau, l'intégration du Smart Grid et le stockage à petite et grande échelle.

Selon ce scénario, la part de l'électricité dans l'énergie finale est de 40 à 45 % en 2050, de 30 à 35 % en 2040 et de 25 % en 2030. L'électrification des transports est de 80 % en 2050, la réduction des pertes du réseau à 4 - 5 % en 2050 et l'intensité énergétique à -3,3%/an. La stratégie bas carbone est affichée et mise en œuvre.

Le mix énergétique atteint 50% d'énergies renouvelables. L'évolution de la répartition de la consommation en énergie primaire par source est estimée à raison de 30% pour les produits pétroliers, 30% pour le gaz, 30% pour les énergies renouvelables, et 10% pour l'électricité importée à l'horizon 2030. La part des énergies renouvelables pourrait atteindre 70% dans le mix électrique à l'horizon 2050 par le développement de l'énergie solaire pilotable à grande échelle en complémentarité avec les projets d'énergie éolienne et les nouvelles solutions d'hydroélectricité, en atteignant 30% à l'horizon 2030. Ce scénario converge avec les objectifs fixés au niveau international pour atteindre la neutralité carbone dans le monde à l'horizon 2050.

La réforme des établissements publics et l'amélioration de leurs situations financières jouent un rôle important dans la réalisation de ces objectifs, notamment la STEG comme développeur de projet à raison de 30% ou

gestionnaire de réseau. En effet, cette nouvelle situation confortable permettra de mobiliser des prêts concessionnels avantageux directs (à faible taux d'intérêts, période de grâce et directement avec l'établissement en question). Mis à part le premier lot des centrales solaires prévu pour 2025, l'Etat se dirigera vers la nouvelle génération de l'énergie solaire avec du stockage, que ce soit par batterie à grande échelle ou le solaire thermique à concentration, afin de répondre à la problématique de l'intermittence et minimiser l'investissement en centrale thermique comme moyen de backup.

L'identification des technologies exactes à mettre en œuvre est tributaire, d'une part de l'optimisation de coût selon les tendances mondiales, et d'autre part des objectifs socio-économiques comme la création d'emplois et le développement de l'industrie tunisienne. Les projets d'énergie éolienne seront aussi touchés par le développement technologique en ayant recours aux turbines éoliennes à grande puissance unitaire et à fort potentiel, ainsi qu'à l'éolien offshore caractérisé par un facteur de charge important. L'investissement public permettra d'absorber certains risques d'implémentation et de gestion pour favoriser l'implémentation de l'éolien sous les régimes de PPP et de concession. Dans une synergie énergie-eau-agriculture, l'Etat renforcera le développement de l'hydroélectricité sous ses différentes solutions technologiques. La STEG aussi comme gestionnaire de réseau et opérateur national du système ciblera 1000 MW de STEP à l'horizon 2050 afin de mieux répondre à la réponse demande/offre de l'électricité et de renforcer le rôle des batteries de stockage à grande échelle.

L'Etat avec ses différentes autorités tirera avantage du développement territorial grandiose au Nord-Ouest pour créer une nouvelle dynamique économique, changer de paradigme et assurer une meilleure équité entre les citoyens. Les exemples à échelle internationale n'en manquent pas où le développement des STEP a permis de créer de nouvelles villes et activités/ services éco-

nomiques comme l'industrie connexe, le tourisme ou l'agriculture. Comme mentionné dans le scénario souhaitable, ce scénario repose avec 41% de l'énergie électrique produite sur le nouveau régime de PPP. Dans une perspective de renforcement du rôle clé que l'Etat joue dans la transition énergétique, de développement d'une expertise locale et d'une indépendance énergétique et technologique, les établissements publics, piliers de l'économie nationale, s'exposent aux multinationales et se positionnent dans la chaîne de valeur locale. La mise en œuvre des projets sous le régime de PPP permettra de faire face à différents aspects fonciers, comme la vocation des terrains ou la facilitation des autorisations, procéduraux/ institutionnels, "établissement concerné, établissement engagé", réglementaires, relatifs principalement aux conflits des intérêts, etc. Le retour sur expérience de l'ETAP dans ce régime durant une cinquantaine d'années permettra de faire face à différents obstacles et d'accélérer l'atteinte des objectifs. C'est dans cet esprit de synergie interinstitutionnelle et de coopération multidimensionnelle que l'Etat pourra aller de l'avant pour trouver des solutions adaptées et innovantes à la transition énergétique. Les projets d'énergie solaire implémentés sous le régime du PPP feront l'objet du solaire pilotable.

L'hydroélectricité couvrira les solutions technologiquement innovantes comme l'hybridation avec le PV flottant ou les minicentrales, etc. Les projets de biomasse et d'éolien s'ouvriront à d'autres étendus de partenariats avec les municipalités, l'ANGED, le Ministère de la Défense Nationale, etc. Afin de satisfaire sa demande croissante en électricité et de s'ouvrir aux marchés régional et européen d'électricité, l'Etat continuerait à soutenir les projets privés sous le régime de concession en mettant l'accent plus sur l'énergie solaire vu le potentiel tunisien. La stabilité politique et de la région, la bonne gouvernance, la transparence et la sécurité joueront un rôle important dans l'attractivité des multinationales énergétiques. Les projets d'énergie solaire et éolienne, à l'horizon 2030 et 2050, s'orientent vers les technologies pi-



lotables selon le développement technologique et la baisse des coûts sur le marché international. Le rôle de l'Etat couvrira aussi à travers ce montage une bonne intégration de l'industrie locale et un transfert du savoir-faire. Le régime d'autorisation continuera à évoluer à faible puissance pour des

raisons d'initiation de l'investissement local et de son renforcement à échelle régionale. Quant au régime de l'autoproduction, principalement investi dans l'énergie solaire, il couvrira d'autres secteurs mis à part le résidentiel, à savoir l'agriculture, l'industrie et les services (transport, tourisme, santé et sécurité).

Régime	Source	P (MW) 2025	P (MW) 2030	P (MW) 2050	EnR 2030 (GWh)	EnR 2050 (GWh)
EPC	Solaire	320	300	1700	1032	11456
	Eolien	80	220	1000	920	3986
	Hydraulique	-	400	600	1051	2365
PPP	Solaire	-	150	2000	920	13184
	Eolien	-	-	1500	-	4599
	Biomasse	-	10	600	61	3741
	Hydraulique	-	-	600	-	1314
Concession	Solaire	500	200	1300	1165	9137
	Eolien	300	300	500	1840	3373
Autorisation	Solaire	204	200	200	672	1005
	Eolien	120	-	100	368	675
Autoproduction	Solaire	130	130	260	433	865
	Eolien	80	30	-	337	337

La production nationale d'hydrocarbures et la diversification des sources d'approvisionnement sont accrues. L'accélération de l'exploration et de la production d'hydrocarbures suite à l'entrée en vigueur du nouveau code des hydrocarbures permettra d'améliorer l'attractivité des compagnies pétrolières et de réduire le déficit énergétique. Les sources d'approvi-

sionnement sont diverses et respectueuses de l'environnement.

Les travaux de mise à niveau d'infrastructures électriques, de transport et de stockage à grande échelle à l'instar des stations de transfert d'énergie par pompage (STEP) et l'intégration totale du Smart Grid accompagneront la

bonne intégration des énergies renouvelables.

Le lancement de l'interconnexion électrique avec l'Europe et le renforcement des interconnexions avec les pays voisins ainsi que l'accélération de la mise en place d'un marché d'électricité maghrébin afin d'avoir un positionnement géopolitique dans les marchés régionaux participeront à la diversification des sources d'approvisionnement, l'amélioration de la sécurité énergétique, l'ouverture du système électrique versus une situation actuelle presque d'ilotage, la gestion de l'intermittence des énergies renouvelables et le positionnement géostratégique de la Tunisie dans le domaine d'électricité.

Ce scénario prévoit le lancement de grands projets d'énergie solaire, éolienne, de biomasse et de stockage (incluant l'hydrogène et les piles à combustibles). L'évolution vers la promotion des projets d'interconnexion électrique avec l'Europe (à travers l'Italie) et le renforcement et la création du marché des interconnexions au niveau du Maghreb, permettra un approvisionnement en toute sécurité et à des coûts compétitifs.

L'horizon de l'action immédiate 2022-2025, est caractérisé par l'accélération de la mise en exploitation des projets des énergies renouvelables déjà programmés et autorisés ainsi que les programmes d'efficacité énergétique en cours d'exécution auxquels on ajouterait un programme pour la sobriété énergétique. Ces projets contribueront déjà et directement à une meilleure sécurité énergétique, à la réduction des GES et à l'amélioration de l'empreinte carbone de la Tunisie. L'année 2022 devrait opérationnaliser l'autorité spécialisée chargée de l'examen des problématiques relatives aux projets réalisés dans la filiale des énergies renouvelables afin de s'attaquer aux obstacles relatifs à l'implémentation et initier la mise en place d'un organe de la régulation du système électrique selon l'évolution du marché à l'horizon de 2025. Afin d'assurer la complémentarité et l'intégrité des composants du système énergétique, l'année 2022 devrait aussi considérer la révision du code des hydrocarbures.

Mais la réalisation de ce scénario passera surtout par la transformation de l'administration publique tunisienne.

L'administration est renouvelée et joue le rôle d'un levier de compétitivité et d'attractivité internationale et ce par l'amélioration de la performance du service public, le développement de ses capacités anticipatives, et le renforcement de sa contribution à l'accélération du rythme du développement.

5.3. LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE RÉUSSIE

Ce scénario prévoit l'application de mesures appropriées de conservation et de protection de l'environnement. Il table sur la participation accrue des associations non gouvernementales concernant notamment la lutte contre les pollutions, la lutte contre la désertification, la protection des terres agricoles fertiles contre l'urbanisation et une action volontariste de reboisement de tout le territoire.

Les habitudes de consommation se modifient progressivement, mais on assiste à l'émergence des utilisateurs avancés (lead-users) pour les produits pro-environnementaux et pro-climatiques : produits biologiques, vélos, vélos électriques, véhicules électriques, produits faiblement consommateurs d'énergie et de ressources naturelles. Une obligation d'affichage de labels spécifiques pro climat sera décrétée. Le véhicule électrique fera une percée et les formes de mobilités douces se généralisent dans les milieux urbains. Le transport public collectif sera développé notamment ferroviaire. Les plans de développement urbain (PDU) ainsi que les schémas d'aménagement seront spécifiques aux conditions environnementales et écologiques des sites pour intégrer les principes de durabilité.

La contribution de l'Etat permettra la stimulation du PPP et la mobilisation du privé par des mécanismes incitatifs et facilitateurs. Étant donné l'évolution du marché international, la créa-



tion d'un nouveau tissu industriel et la stimulation des PME dans cette filiale participeront à la création d'une nouvelle dynamique économique, à améliorer leur compétitivité par l'adoption d'outils de maîtrise de consommations énergétique, d'eau et de matières premières ; à initier le secteur du transport à un mode de consommation écologique et à soutenir l'indépendance énergétique tout en assurant une indépendance technologique. Cette vision devrait être soutenue par un programme de sensibilisation à tous les niveaux afin d'impliquer le consommateur de près.

Des projets structurants en matière d'économie verte et circulaire seront mis en œuvre. Les incitations financières et fiscales seront orientées en priorité à la mise en place de nouvelles filières de recyclage et de valorisation des déchets et rebuts industriels, ainsi que l'initiation du secteur de transport à la mobilité verte. En amont une politique de réduction à la base des déchets liés au packaging (verre, carton et papier, métal) sera décidée, de même pour l'exploitation des déchets du bâtiment. De nouvelles filières se mettront en place progressivement pour valoriser tous les déchets permettant l'économie d'énergie, des matériaux et des devises.

La reforestation et l'introduction de la biodiversité dans les milieux urbains seront au cœur des politiques d'adaptation et d'atténuation. Ce scénario se caractérise par une planification renforcée et une gestion décentralisée, l'adaptation des capacités systémiques, institutionnelles et individuelles aux différents niveaux de planification, le stockage du carbone des sols, la restauration de 25% des terres agricoles utiles, la restauration de 40% des surfaces forestières et de parcours.

Des décisions fortes sont prises pour protéger le littoral et certaines aires protégées. Le littoral sera délimité et des critères d'utilisation et d'exploitation seront définis pour réduire les pressions qui s'y exercent actuellement mais surtout pour prévenir les risques induits par l'ENM.

6. DESCRIPTION DÉTAILLÉE DU SCÉNARIO RETENU OU DE LA VISION POUR LE PLAN D' ACTIONS

Dans les paragraphes qui suivent, nous allons illustrer de manière plus détaillée le scénario qu'il convient d'opérationnaliser à l'horizon 2050. Nous allons retenir une description entre les scénarios idéal et souhaitable. Cette description servira pour l'élaboration du plan d'actions. Notre scénario est assez proche du scénario retenu dans la stratégie nationale bas carbone et de résilience au changement climatique à l'horizon 2050 (SNBC-RCC 2050), caractérisé par des actions concrètes afin de faire face aux défis rencontrés dans la transition énergétique et de lancer, sur des bases solides, la transition écologique. Les étapes du scénario sont illustrées selon une progression chronologique.

1- L'ANNÉE 2022

Elle sera l'année de lancement des refontes, de complément, d'élaboration de textes réglementaires favorisant les transitions énergétique et écologique pour un meilleur consensus multi-sectoriel et entre le public et le privé. Dans le même temps, les études sectorielles doivent être réalisées et /ou actualisées, voire complétées en faveur de l'efficacité énergétique, de l'atténuation des GES et des énergies renouvelables. Des mesures spécifiques et des décisions politiques doivent être prises pour le démarrage des projets/programmes nationaux. Des campagnes de sensibilisation de grande envergure sur la nouvelle politique de transition énergétique et écologique doivent démarrer.

Toutefois, l'année 2022 sera une année électorale avec un attentisme fort, mais aucune grande décision ne sera prise. Ainsi, les mesures, les décisions et les actions suivantes doivent être examinées et mises en application :

Sur le plan de la politique et des programmes à mener :

- Une politique de gestion des risques sera menée ;
- Des programmes de réhabilitation des milieux dégradés et de restauration des écosystèmes fragilisés seront lancés ;
- Une accélération des programmes nationaux PROSOL social et économique, ainsi que les projets d'EnR planifiés et/ou engagés entre 2019 et 2022 sera réalisée ;
- Une actualisation des programmes d'efficacité énergétique et une élaboration de programmes pour la sobriété énergétique seront menées ;
- Une préparation du programme national pour l'introduction des véhicules hybrides et/ou électriques et la promotion de l'industrie et des services relatifs (borne de recharge, etc.) sera mise en œuvre. Dans le même temps, arrêt progressif de l'importation de véhicules à combustion fossile et des moteurs à combustion fossile neufs et usagés ;
- La programmation de l'arrêt de la vente de nouvelles chaudières à combustible fossile est actée ;
- Une réorganisation du secteur de l'environnement pour plus de synergie entre les différentes institutions chargées de l'environnement (de manière directe ou indirecte) et pour plus de cohérence avec le CCL (efficacité de l'action environnementale au niveau des communes) sera faite ;
- La mise en œuvre du plan des achats publics durables (l'Etat étant un principal consommateur de biens et de services) donnera une impulsion dans la mise en œuvre des ODD et aura un effet boule de neige ;
- Le renforcement des programmes de sensibilisation et d'éducation permettra un meilleur portage de cette transition par les jeunes et les enfants ;
- Une stratégie de communication visant le grand public, pertinent et à la hauteur des défis qui se posent pour les transformations attendues

et l'ancrage de la vision de cette stratégie sera élaborée ;

- Une politique de pénalisation ferme pour les activités économiques et services polluants et instauration du régime des crédits (taxes) carbone à échelle nationale sera instaurée ;
- La réduction au maximum des activités du marché parallèle, notamment celles de la maîtrise de l'énergie et de la protection de l'environnement sera observée ;
- Une accélération de l'intégration du Smart Grid sur tout le territoire tunisien afin de rationaliser la demande énergétique et d'éradiquer les fraudes et les impayés sera observée.

Sur le plan réglementaire :

- Une révision de la loi sur le climat des affaires sera effectuée ;
- Une révision du code des hydrocarbures sera réalisée ;
- Une loi portant sur la réforme de la tarification des produits énergétiques en vue de la suppression à terme des subventions sera promulguée ;
- La loi sur l'introduction des sources d'énergie renouvelables couvrant la consommation énergétique finale sera promulguée ;
- La généralisation de la loi des PPP pour les projets d'énergies renouvelables et les actions d'efficacité énergétique incluant les véhicules électriques sera effectuée ;
- L'opérationnalisation de l'autorité de régulation créée par la loi relative aux ENR et sa transformation en organe régulateur indépendant. La révision des clauses régissant les sanctions des contrevenants à la loi sur la maîtrise de l'énergie et la protection de l'environnement sera observée ;
- La promulgation des règlements thermiques pour les bâtiments hôteliers et de santé avec la révision de ceux régissant les bâtiments administratifs et résidentiels sera effectuée ;
- La promulgation des décrets d'application de la loi sur l'économie sociale et solidaire sera effectuée ;



- La création et l'opérationnalisation des cadres réglementaire et institutionnel de la symbiose industrielle basée sur les concepts adaptés de l'économie circulaire seront mis en place.
- Le cadre des incitations, des subventions et des taxes (environnement et énergie) pour une meilleure cohérence et efficacité, en faveur de la transition écologique et énergétique et surtout en faveur des filets sociaux, (protection sociale des familles et populations vulnérables), véritables outils de résilience climatique pertinents sera revu ;
- L'écosystème financier (public et privé) en faveur des PME/PMI et startups qui désirent se lancer dans des actions en faveur du climat et/ou de l'économie circulaire sera consolidé ;
- Le cadre réglementaire qui régit le déclassement des terres pour l'adapter aux besoins combinés de la production des énergies renouvelables et de l'agriculture sera revu ;
- Le cadre réglementaire régissant le littoral tunisien et revoir les textes afférents au domaine public maritime (DPM) seront revus.
- La littoralisation sera limitée par l'arrêt d'octroi des autorisations de bâtir sur les côtes ;
- Le mode de gestion des zones industrielles pour plus d'efficacité énergétique et environnementale sera revu.

Sur le plan des études :

- Une actualisation/réalisation d'études pour le transport multimodal aussi bien pour les personnes que pour les marchandises (Réduire le transport individuel alternance-accès pôles urbains) sera actée ;
- Lancer le processus pour réaliser des études d'évaluation environnementale et sociale des stratégies et politiques (nationales sectorielles) à mettre en œuvre (on a l'habitude de faire des EES sur des projets/programmes) ;
- L'année 2022 sera également l'année de démarrage réel de la mise en place de la CDN actualisée en 2021. Des programmes ambitieux seront lancés conformément aux engagements internationaux de la Tunisie en termes d'atténuation et d'adaptation ;
- Un mécanisme de suivi, d'évaluation et d'ajustement de la mise en œuvre des actions programmées est élaboré durant cette année 2022 en créant un organe spécifique et en lui fournissant les moyens nécessaires pour exécuter son mandat.

Sur le plan de l'infrastructure :

- Il s'agira de prendre les mesures spécifiques et dérogatoires pour la mise en place en urgence des schémas d'aménagement du territoire dans toutes les régions du pays afin de rendre disponible l'offre des terrains pour l'implantation des projets de production d'électricité verte et pour les grandes cultures pour la production du biogaz (après réalisation des études d'opportunité et d'évaluation des impacts environnementaux) et ce en avance de phase à la programmation des projets pour la production électrique avec le renouvelable. Les travaux sur l'élaboration du Troisième Schéma National d'Aménagement du Territoire (avec comme horizon 2050) seront lancés ;
- Il est également question d'élaborer et de communiquer régulièrement une cartographie des zones à fort potentiel d'énergies renouvelables pour faciliter le déploiement des investissements ;

2- L'ANNÉE 2025 SERA L'ANNÉE D'AMORÇAGE DE LA VRAIE ÉCONOMIE VERTE

- Le lancement de la nouvelle génération des projets d'ENR basés sur le stockage ;
- Une application stricte de la réglementation thermique et écologique après une bonne période de sensibilisation et d'éducation sera entamée dès 2022 ;
- Le commencement de l'arrêt d'importation des chaudières à combustibles fossiles, des équipements et des moteurs usagés. La Tunisie ne doit pas devenir le dépotoir des pays appliquant strictement les politiques d'efficacité énergétique ;

- L'amorçage d'une véritable transition énergétique avec l'orientation de la contribution du budget de l'État et celle du secteur privé vers les projets de développement durable moyennant un soutien conséquent sera effectué ;
- L'alignement des plans nationaux de développement et des politiques sectorielles avec comme rendre la transition sera réalisé ;
- Le renforcement du cadre de contrôle et de suivi des programmes et établissement des mécanismes d'intervention et de réajustement seront réalisés ;
- Le renforcement du rôle des OSC pour une meilleure implication citoyenne mais également pour une meilleure efficacité dans la mise en œuvre des programmes sera observé ;
- La priorisation des actions orientées vers la production de produits de consommation plus durables (production industrielle et modes de consommation et économie circulaire) ;
- La technique d'enfouissement des déchets ménagers en phase terminale sera abandonnée laissant la place à la valorisation matière et énergétique des déchets solides (domestiques et industriels banals).

L'année 2025 est une année charnière car elle sera l'année de l'évaluation de la CDN actualisée en 2021. Cette évaluation permettra de mieux ajuster la trajectoire de l'atteinte des objectifs, entre autres ceux de la SNBC-RCC.

3- L'ANNÉE 2030

L'année 2030 sera, si et seulement si les objectifs de la CND, des ODD et autres objectifs inscrits dans les programmes de développement sont atteints, l'année de mise sur orbite de la Tunisie vers une économie durable et une croissance positive créatrice de richesse et où chaque Tunisien se sentira bien, en bonne santé et en harmonie avec son environnement direct.

La stabilité politique qui régnera sera favorable à des investissements nationaux et internationaux en faveur d'un développement sobre en carbone.

La nouvelle vision de développement de la Tunisie qui est préparée est celle du développement durable, sobre en carbone et ancrée dans les territoires (intégration de la SNBC-RCC, de cette stratégie de transition énergétique et économique) ; la gouvernance mise en place permet le respect des processus et garantie la création de richesses, la paix et l'équité.

4- L'ANNÉE 2035

Le secteur industriel aura acquis les moyens humains hautement qualifiés et technologiques qui ont concouru à la transformation des modes de production (moins énergivore et moins consommateur de ressource) : l'industrie 4.0 aura pris sa place ;

De nouvelles industries dans les secteurs du recyclage, du upcycling (surcyclage) commencent à émerger pour de nouveaux modes de consommation plus responsable et durable ;

L'agriculture se tournera vers des modes et des produits adaptés aux ressources en eau, terre, et également aux besoins des consommateurs locaux et internationaux ;

Le secteur du tourisme s'affranchira du tourisme balnéaire pour offrir des services de plus en plus en relation avec la nature et la culture tunisiennes profitant ainsi des grandes transformations qui s'opèrent au niveau du pays et qui appellent un nouveau/ancien branding de la Tunisie (Touness El Khadhra) ;

Les villes et les régions de l'intérieur du pays seront connectées par un réseau de transport public moderne et propre ;

Un mindset écologique de la population sera le principal levier de la réussite de la transformation et sera également le garant de la progression sur la trajectoire de la neutralité carbone prévue par la SNBC ;



En 2035, la Tunisie est bien avancée dans le processus de changement de paradigme grâce aux profondes réformes structurelles accomplies, à une meilleure réglementation, à la libération des potentialités de créativité des jeunes, en somme au retour du rôle de l'Etat.

5- L'ANNÉE 2040

Les politiques socio-économiques de la Tunisie auront permis d'accélérer significativement et durablement la croissance du pays, des investissements public et privé, synonymes de productivité, de façon à créer des emplois décents et de qualité pour le plus grand nombre des jeunes, des niveaux de revenu et des richesses à même de réduire la pauvreté et les inégalités interrégionales e dans la durée intergénérationnelle. Les études d'évaluation et de suivi des réalisations des politiques publiques sauront définir les axes de consolidation des acquis

ainsi que les axes sur lesquels reposera la nouvelle vision post 2050.

6- L'ANNÉE 2050

Grâce aux différentes actions entreprises durant les années 2022 - 2050, les objectifs stratégiques de développement seront atteints et la Tunisie affichera des indicateurs de performance et de progrès accélérant ainsi son rattrapage économique vers le niveau de celui des pays avancés.

Ancrée dans un espace afro-euro-méditerranéen, et dotée d'infrastructures dans l'air du temps, la Tunisie sera capable de nouer des partenariats et des alliances stratégiques avec les pays de l'Europe du Sud et du Nord et les pays du continent africain, pour plus d'opportunités de croissance et avec moins de risques (sur la base du win - win).

LA STRATÉGIE DE TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET ÉNERGÉTIQUE 2050

1. INTRODUCTION

Cette partie de l'étude détaille la stratégie de la transition énergétique et écologique de la Tunisie à l'horizon 2050. Conformément à notre diagnostic et au scénario de référence qui a été détaillé dans le précédent chapitre, nous proposons d'opérationnaliser la stratégie en examinant les principales composantes et actions. Les grandes lignes sont proposées, les mesures d'accompagnement exprimées par des indicateurs ainsi que les moyens de mise en œuvre de la stratégie nécessitent d'être complétés par la suite par un travail complémentaire. Afin d'éclairer les décideurs sur la concrétisation et la mise en œuvre, dans cette section, nous présentons des objectifs aussi bien qualitatifs que quantitatifs en termes d'intensité énergétique, d'intensité carbone, de puissance additionnelle et part des ENR dans le mix énergétique/électrique, etc.

Deux précautions nécessitent d'être prises en considération pour une lecture adéquate du document :

La première concerne les incertitudes fortes sur les évolutions technologiques au-delà d'une décennie. L'accélération du changement technologique, avec l'émergence des technologies exponentielles pourrait conduire à des ruptures fortes en matière de paradigme - y compris dans le secteur énergétique. Ainsi, le plan d'action proposé s'insère et se réfère aux technologies matures et celles avec un avenir prévisible. Les technologies de rupture au-delà de 2035 pourraient changer la donne et seraient prises en compte au moment de l'actualisation de ce plan d'actions. Ainsi, la variable technologique implique une mise à jour régulière de ce plan d'actions.

La seconde concerne l'ordonnancement des mesures et des actions. En effet, le plan d'actions pourrait être conduit de manière progressive en mettant les mesures urgentes avant de passer aux mesures moins urgentes ou être

conduit simultanément pour provoquer un choc fort sur l'économie démontrant une volonté de rupture avec l'ancien modèle de développement. Dans tous les cas, il est à reconnaître que beaucoup d'actions sont en cours. Mais la plupart des actions sont au stade de démonstration sans passer à la mise à l'échelle et à la généralisation ou sont retardées par des problèmes administratifs ou de législation limitative. Ce plan d'action propose de restructurer l'existant dans un tout cohérent permettant la réalisation de la transition énergétique et écologique.

L'objectif ultime de la stratégie vise à améliorer le niveau et la qualité de vie des citoyens grâce à la transition énergétique et écologique du pays. Les orientations stratégiques des systèmes énergétique et écologique s'alignent en premier lieu sur les enjeux nationaux relatifs aux principes constitutionnels, macroéconomiques et sociaux. Les enjeux macroéconomiques consistent à équilibrer la balance commerciale/ énergétique et à positionner le système énergétique géo-stratégiquement à travers une énergie locale à moindre coût, une diversification des sources d'énergie, le développement d'une demande rationalisée, le développement d'un Hub connectant les marchés européen et maghrébin/ africain, etc. Les enjeux sociaux se basent sur la préservation de la santé publique et la création des opportunités d'emplois locaux à travers la diminution des émissions, la préservation du système écologique, la minimisation de la dépendance technologique et la promotion de l'industrie locale relative à l'énergie et l'écologie.

La stratégie est composée de deux composantes, chacune avec six piliers. La figure ci-dessous permet d'avoir une vision synoptique de la stratégie. Nous proposons de détailler les composantes et les actions dans les paragraphes qui suivent. Nous commencerons dans un premier temps par détailler le cadre de réflexion de la stratégie avant de fournir le détail des actions dans une seconde phase.

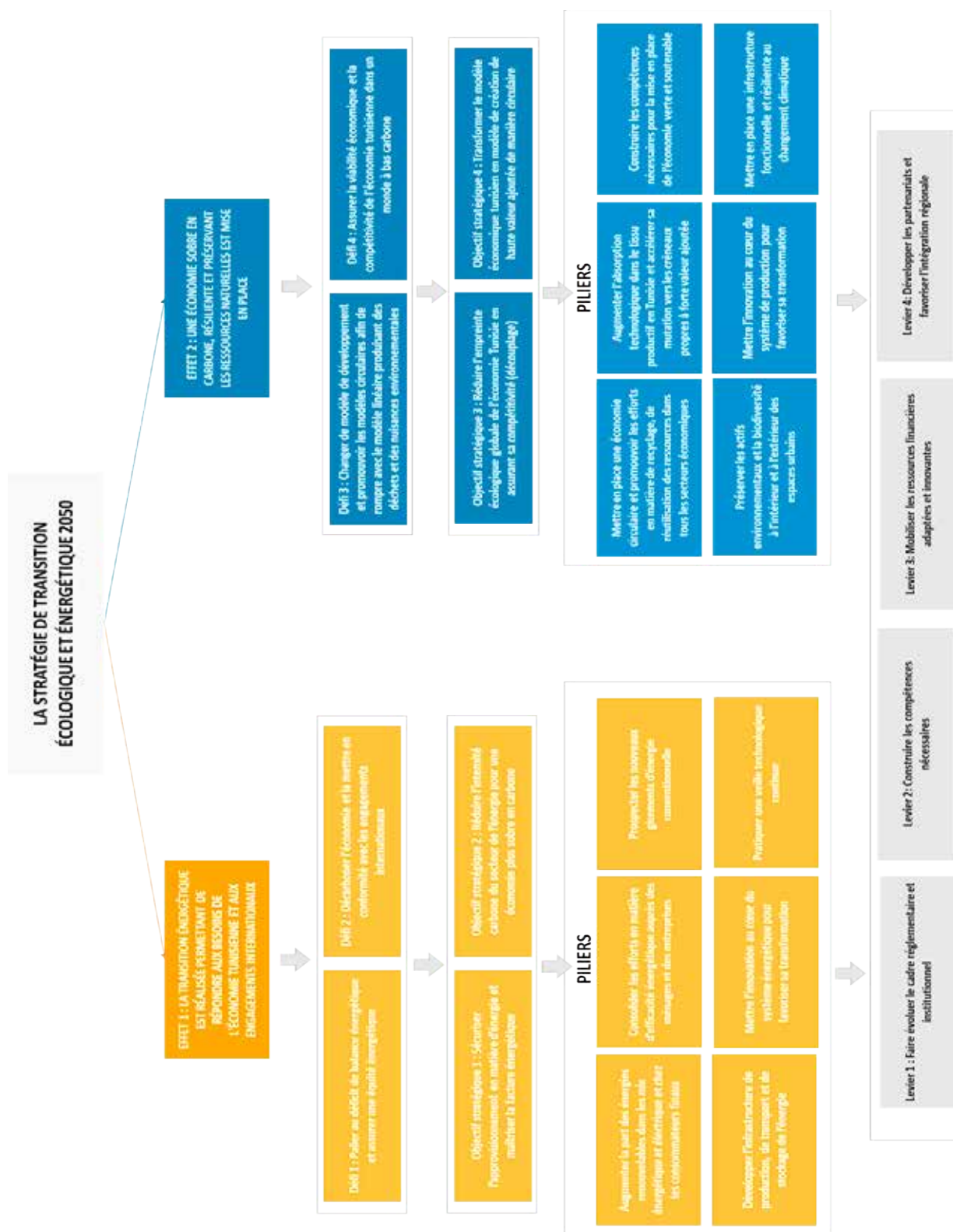


Figure 44. La stratégie de transition écologique et énergétique 2050.

2- LE CADRE STRATÉGIQUE ADOPTÉ

Partant des deux défis majeurs et des conclusions détaillées dans la première partie de cette étude, la vision 2050 de la transition énergétique et écologique a été formulée. Pour aspirer à cette vision, deux objectifs stratégiques ont été ciblés. Afin de les atteindre, deux piliers comportant chacun six leviers, ont été élaborés comme le montre le figure 44.

La stratégie de la transition énergétique et écologique 2050 est élaborée de manière à ce qu'elle soit parfaitement alignée avec l'agenda 2030 que tous les pays des Nations Unies, dont la Tunisie, ont adopté en 2015. Cet Agenda 2030 est une étape importante dans notre réflexion. L'Agenda 2030 cherche à atteindre 17 objectifs de développement durable (ODD) portant sur des enjeux environnementaux, économiques et sociaux. Cet agenda, à travers l'ODD 7 et l'ODD 13, place respectivement l'énergie propre et le climat au cœur du développement.

La stratégie 2050 de la transition énergétique et écologique est élaborée de manière à ce qu'elle soit parfaitement alignée avec les grandes stratégies actuelles visant le même horizon temporel. Il s'agit de la stratégie Eau 2050, la SBC-RCC 2050, le troisième schéma d'aménagement du territoire (3ème SDATN) ainsi que les stratégies d'adaptation et la Contribution Domestique Nationale (CDN). La cohérence globale est ainsi favorisée en considérant les stratégies sectorielles connues.

La vision 2050 de la transition énergétique et écologique consiste à transformer le secteur de l'énergie pour répondre aux exigences d'une économie plus résiliente, compétitive et sobre en carbone permettant l'amélioration du niveau et de la qualité de vie du citoyen. Cette transformation sert à la décarbonation de l'économie et à la mise en place d'une économie verte respectueuse de l'environnement naturel.

Les défis auxquels fait face la Tunisie sont au nombre de quatre :

- Défi 1 :** Palier au déficit de la balance énergétique et assurer une équité énergétique ;
- Défi 2 :** Décarboner l'économie et la mettre en conformité avec les engagements internationaux ;
- Défi 3 :** Changer de modèle de développement et promouvoir les modèles circulaires afin de rompre avec le modèle linéaire produisant des déchets et des nuisances environnementales ;
- Défi 4 :** Assurer la viabilité économique et la compétitivité de l'économie dans un monde à bas carbone.

Les objectifs stratégiques de la transition énergétique et écologique 2050 sont au nombre de quatre :

- Objectif stratégique 1 :** Sécuriser l'approvisionnement en matière d'énergie et maîtriser la facture énergétique ;
- Objectif stratégique 2 :** Réduire l'intensité carbone du secteur de l'énergie pour une économie plus sobre en carbone ;
- Objectif stratégique 3 :** Réduire l'empreinte écologique globale de l'économie en assurant sa compétitivité ;
- Objectif stratégique 4 :** Transformer le modèle économique tunisien vers une création de haute valeur ajoutée.

Pour faire face à ces défis et réaliser les objectifs stratégiques, la Tunisie dispose de quatre leviers :

- Levier 1 :** Faire évoluer le cadre réglementaire et institutionnel ;
- Levier 2 :** Construire les compétences et maîtriser les technologies nécessaires ;
- Levier 3 :** Mobiliser les ressources financières adaptées et innovantes ;
- Levier 4 :** Développer les partenariats et favoriser l'intégration régionale.



3- UNE DESCRIPTION DÉTAILLÉE DU PLAN D'ACTIONS

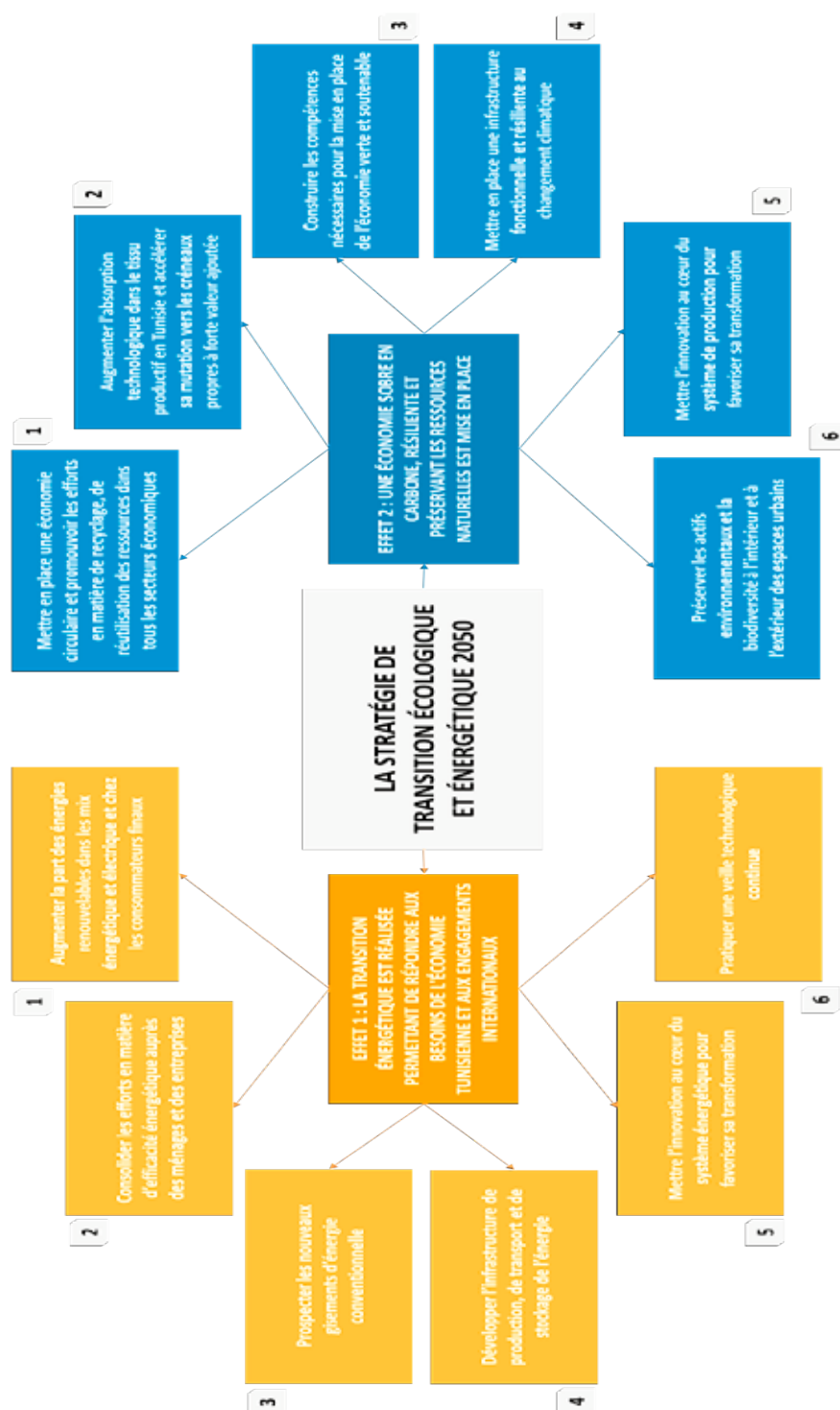


Figure 45. Piliers de la stratégie de transition écologique et énergétique 2050.

AXE 1 : La transition énergétique est réalisée permettant de répondre aux besoins de l'économie tunisienne et aux engagements internationaux

Pilier 1 : Augmenter la part des énergies renouvelables dans les mix énergétique et électrique et chez les consommateurs finaux

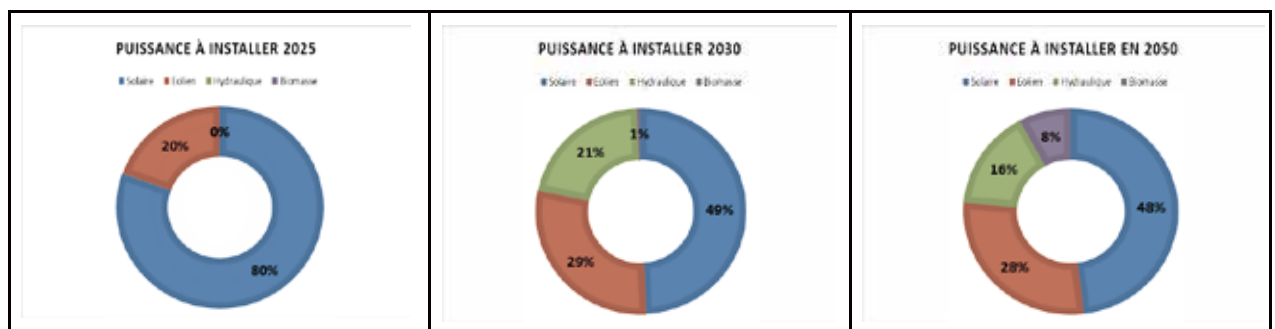
Action 1 : Accélérer le déploiement des projets engagés et programmés dans le Plan Solaire Tunisien

Cette action consistera à structurer le plan solaire tunisien pour permettre à la Tunisie d'atteindre 50% dans la production d'électricité en 2050. L'action consiste à restructurer le

PST et à sécuriser son financement par la finance climatique. Ceci sera réalisé par la mise en place des projets en cours et par la conception de nouveaux projets ambitieux dans le cadre d'autorisations ou de concessions. Par ailleurs, un objectif d'équiper 30% des ménages tunisiens en équipement solaire en 2030 sera mis en place.

Action 2 : Mettre en place un programme diversifié en termes de schémas de montage industriel et technologique

Cette action consiste à mettre en place un programme diversifié en termes de schémas d'assemblage et de technologies, comme le solaire photovoltaïque avec stockage, le CSP, l'éolien onshore et offshore, les solutions hydro-électriques hybrides, les STEP, etc. Ces investissements ne seront réalisables qu'avec la diversification des schémas de montage, avec de l'investissement public, avec des concessions, avec des PPP, des autorisations et de l'autoproduction. La part du secteur privé serait renforcée vu son implication dans les quatre schémas.



Action 3 : Explorer le potentiel d'autres sources d'énergies alternatives (bio fuel, captations de méthane, énergies marines, etc.)

Cette action consiste à mettre en place une stratégie pour assurer à la Tunisie 10 % de son mix énergétique en provenance des énergies alternatives en 2050, tandis que 15 % des

ménages ont accès aux énergies alternatives en 2030. Cela comprend le développement de secteurs techniques dans le domaine des énergies alternatives et le cadre réglementaire pour les énergies alternatives et les incitations et subventions financières pour l'exploration des énergies alternatives. Les projets pilotes sont placés, jusqu'à 2030, avant une généralisation des solutions approuvées de 2030 à 2050.



Pilier 2 : Consolider les efforts en matière d'efficacité énergétique auprès des ménages et des entreprises

Action 4 : Généraliser les programmes de réhabilitation et d'isolation thermique des bâtiments

Cette action consiste à renforcer l'application de la Réglementation Thermique des Bâtiments en Tunisie (RTNBT) grâce à la refonte des règlements thermiques relatifs aux bâtiments à usage administratif et résidentiel. Ce renforcement consiste à aller vers plus de sévérité relativement aux performances minimales et au suivi de leur application au moment de la réalisation des projets de construction afin de réduire la consommation d'énergie soit pour le chauffage ou la climatisation et l'obligation de recourir aux énergies renouvelables. Les actions d'efficacité énergétique seront orientées essentiellement vers l'enveloppe des bâtiments et l'utilisation de matériaux isolants, disponibles localement et des équipements économes en énergie.

Dans le même temps, cette action vise à réhabiliter 90 % du parc immobilier ancien aux normes d'efficacité énergétique en 2050, tandis que 100 % des logements neufs sont construits aux normes d'efficacité énergétique à partir de 2028.

Action 5 : Redynamiser et renforcer les campagnes de sensibilisation aux programmes d'efficacité énergétique à destination des citoyens

Cette action consiste à renforcer les programmes d'efficacité énergétique pour les citoyens et vise à améliorer la transmission d'informations aux citoyens sur les enjeux de la transition énergétique, l'efficacité énergétique et l'importance des énergies renouvelables et à les sensibiliser à l'impact de la transition

énergétique sur le bien-être de la population à court, moyen et long termes. Ces programmes peuvent prendre la forme de campagnes d'information, de campagnes de sensibilisation et de programmes scolaires. L'éducation en matière de transition énergétique sera envisagée en incluant un volet de sensibilisation aux économies d'énergie et d'eau.

Action 6 : Conduire les programmes d'efficacité énergétique dans le secteur productif par des programmes thématiques

Cette action consiste à finaliser les programmes en cours, à concevoir de nouveaux programmes novateurs avec plusieurs industriels (gros consommateurs d'énergie). Ceci passe par la restauration de la confiance et la remobilisation des opérateurs et des filières pour un meilleur développement des secteurs industriels. Les secteurs utilisant des programmes d'efficacité énergétique seraient plus équilibrés socialement et régionalement, ainsi que plus durables en termes d'écologie et d'énergie.

Cette action met l'accent également sur la nécessité de rationaliser le secteur des transports en Tunisie et l'amener à adopter les solutions en termes d'efficacité énergétique. La Tunisie est obligée de transformer le secteur des transports en un secteur moins consommateur d'énergie et plus respectueux de l'environnement en réduisant son empreinte carbone. Cette évolution inclura le développement des transports publics en termes de quantité et de qualité des services (routier et ferroviaire) avec l'accélération de son électrification ; l'organisation du secteur des taxis collectifs pour le transport périurbain ; l'application des nouvelles normes européennes pour les combustibles fossiles utilisés par les bus ; l'utilisation des nouvelles technologies ; l'introduction des véhicules électriques ; la ratification du cadre réglementaire relatif aux émissions des modes de transport plus pénalisants et plus stricts.

Action 7 : Réformer l'ANME

Cette action consiste à réformer l'ANME par une refonte organisationnelle et structurelle afin d'être en mesure d'accompagner la transition énergétique 2050. Pour ce faire, il s'agira de redéfinir ses missions et sa stratégie pour lui donner davantage de moyens afin de réaliser les objectifs de la transition énergétique. Dans le même temps, il s'agira d'examiner la transformation de son mode de gouvernance vers plus d'autonomie financière et de gestion afin de pouvoir améliorer le statut de son personnel pour attirer plus de compétences et éviter le départ volontaire de son personnel expérimenté et pour améliorer la qualité de ses prestations. Le renforcement de ses capacités matérielles et logistiques est opérationnalisé pour surveiller efficacement l'application du cadre réglementaire régissant la maîtrise de l'énergie, mieux suivre les contrats programmes d'efficacité énergétique dans les secteurs et pour évaluer le gain énergétique, son impact social, environnemental et économique. **Enfin, il s'agira de moderniser son système d'information au niveau central et régional et ses programmes de communication et de sensibilisation sur la transition énergétique afin de développer une nouvelle culture de la maîtrise de l'énergie et de développement durable chez le citoyen.**

Pilier 3 : Prospector les nouveaux gisements d'énergie conventionnelle

Action 8 : Réviser le code des hydrocarbures pour plus d'attractivité des multinationales pour les prospections gazières

Cette action consiste à améliorer le cadre réglementaire, notamment la modification du code des hydrocarbures. La modification du code des hydrocarbures favoriserait l'exploration et l'exploitation des réserves de gaz du

pays, améliorerait l'attractivité des compagnies pétrolières et réduirait le déficit énergétique. **La révision du code des hydrocarbures nécessite un consensus politique et une stratégie participative. Cette action dépendra de la révision de la Constitution et du processus politique en cours.**

Action 9 : Relancer les programmes de prospection avec les partenaires internationaux

Cette action consiste à mettre en place une stratégie de retour de confiance des partenaires étrangers et de relancer les activités de prospection en mettant en place un dialogue continu. Les programmes de prospection nécessitent des investissements importants que l'Etat tunisien ne peut assurer seul. Le contexte postrévolutionnaire a conduit à une dégradation de la perception de la Tunisie comme un terrain fertile et un terrain favorable aux activités de prospection. Pour la relance de ces activités, outre la réforme du code des hydrocarbures, au travail de marketing territorial du pays est nécessaire pour rétablir la confiance et engager à nouveau des activités de prospection.

Action 10 : Mettre en place une filière d'hydrogène vert

Cette action consiste à mettre en place une filière industrielle de production d'hydrogène vert. L'hydrogène vert, vecteur de stockage intermédiaire, est une solution aux intermittences des énergies renouvelables solaire et éolien mais a plusieurs autres utilisations énergétiques et non énergétiques, liées à l'alimentation des transports lourds, à l'approvisionnement de l'industrie grosse consommatrice d'énergie (aciéries et industrie chimique), à la production d'engrais, etc... Son utilisation permet de remplacer le gaz naturel pour certaines activités et de faciliter la transition à l'économie bas carbone et soutenir aussi les objectifs nationaux en matière de développement



durable. Des projets pilotes doivent être mis en place avant une mise à l'échelle et une production de masse à l'horizon 2030/2035.

Pilier 4 : Développer l'infrastructure de production, de transport et de stockage de l'énergie

Action 11 : Moderniser et renforcer le réseau de transport de l'électricité

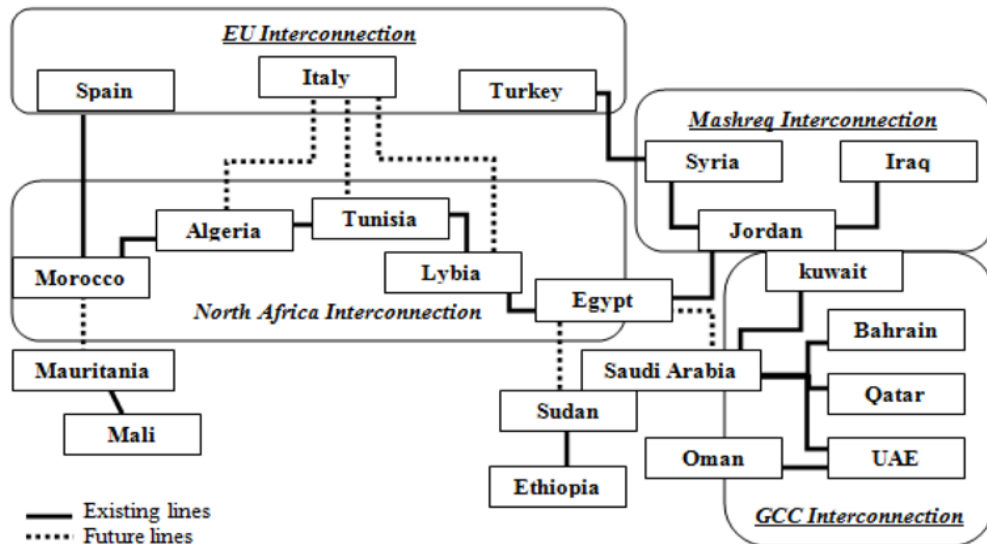
Cette action consiste à renforcer et moderniser le réseau de transport d'électricité pour une meilleure intégration des énergies renouvelables et pour être en phase avec l'augmentation de la consommation d'électricité. Parallèlement aux investissements dans les puissances électriques additionnelles, des investissements seront réalisés pour le redimensionnement et l'optimisation du réseau électrique de transport soit par son extension et son renforcement, soit pour son adaptation à l'intermittence des ENR, soit pour l'interconnexion avec les pays maghrébins et européens et rendre possible la transition énergétique. Le réseau de transport, d'électricité devrait évoluer pour disposer de puissances largement supérieures aux actuelles et pour évacuer l'ENR des points de production vers les points de consommation. Cette action doit se pencher sur la sécurisation des financements nécessaires et la tarification adéquate pour permettre la réalisation de ces investissements. **Il convient de signaler que le plan national de l'énergie électrique produite à partir des énergies renouvelables devrait être approuvé en 2022 afin de planifier les travaux nécessaires sur le réseau à temps.** Tout en gardant à l'esprit que les travaux de renforcement et de raccordement prennent plus temps que l'implémentation des centrales ENR, notamment le solaire, il est judicieux que le plan national soit approuvé le plus tôt possible afin de mettre à jour le plan quinquennal de la STEG relatif au réseau de transport et de lancer les procédures.

Action 12 : Investir et déployer les infrastructures de stockage (STEP, batteries de stockage à grande échelle et bornes de recharge)

Cette action consiste à doter la Tunisie d'une capacité de stockage permettant de gérer la puissance intermittente additionnelle. Ceci passe par la mise en place d'une réglementation spécifique, par la mise en place d'une loi sur les investissements dans les énergies alternatives révisée et pourrait aller jusqu'à la création d'une agence spécialisée. Des projets dans ce cadre pourraient être financés par les financements climatiques. Les projets des STEP ont également un intérêt du point de vue de la gestion des eaux et de la stratégie d'adaptation du pays au changement climatique.

Action 13 : Renforcer les interconnexions électriques avec les pays du Maghreb et accélérer la création du marché maghrébin

Cette action consiste à mettre en place un dialogue et des initiatives pour promouvoir l'interconnexion de haut niveau et de haute tension entre les pays du Maghreb à l'horizon 2050. Ceci passe par la mise en place des accords régionaux sur le marché électrique, par l'harmonisation des lois sur le transport et la distribution de l'électricité et par la promotion des coopérations bilatérales. Des filières techniques et technologiques en commun dans le domaine des énergies alternatives pourraient voir le jour et la circularité des compétences, dans le domaine énergétique, entre les pays du Maghreb est promue. Les relations maghrébines de coopération dans le domaine énergétique existent depuis plus de cinq décennies mais les échanges commerciaux d'énergies, autres que le gaz naturel, sont restés limités. Les échanges d'électricité intra-maghrébins sont restés très faibles, limités à 0,7 TWh, soit 0,7% de la consommation totale d'électricité des pays de la région, très en dessous de la capacité des interconnexions.



Source Ftiti et al, 2021 (Sustainability Déc 2021)

ENCADRÉ 1 : Une étude effectuée par le “Peterson Institute for International Economics”, relative au potentiel global d’échanges sur la base d’une optimisation de l’utilisation des possibilités existantes et des projets engagés, a estimé à 18 Mtep les opportunités d’échanges d’hydrocarbures en 2020 entre les pays du Maghreb qui comptent près de 90 millions d’habitants, ce qui représenterait 15% de la demande totale d’énergie de la région. Les réalisations sont très en deçà de ces estimations. Sur le long terme, le taux de croissance moyen de la consommation électrique dans les pays maghrébins se situe autour de 5%, ce qui donnerait une capacité globale installée de 60 GW en 2030, dont 36 GW environ de nouvelles capacités. L’intégration maghrébine dans le domaine de l’énergie permettrait de réduire significativement les capacités à installer et les coûts d’accès à l’énergie électrique. Les interconnexions électriques maghrébines ont commencé en 1969 et des gazoducs ont été mis en place pour acheminer le gaz vers l’Europe.

Les énergies renouvelables constituent une source importante pour les pays du Maghreb qui se sont engagés de manière volontariste dans leur développement. L’ambition affichée est de produire entre 30 et 42% d’électricité verte en 2030 et arriver à peine à 8% de la demande globale d’énergie. L’énergie solaire est une bonne opportunité pour les pays, surtout que la pointe de consommation s’est déplacée en été depuis plusieurs années avec la demande croissante de la climatisation.

Pour des raisons politiques, les pays maghrébins n’ont pas réussi à établir une politique favorisant la création d’un marché régional maghrébin et la préparation de son intégration au marché européen. Le projet ELMED d’interconnexion électrique entre la Tunisie et l’Italie d’une capacité de 1000 MW dont 800MW destinés à l’Italie, bien qu’il n’ait pas encore démarré, a évolué dans sa conception pour faire une boucle avec l’interconnexion établie entre le Maroc et l’Espagne en 1997 et qui a doublé en 2006. Des démarches pour la mise en



œuvre de la déclaration commune des ministres de l'énergie réunis le 20 juin 2010 à Alger pour la mise en place d'un marché maghrébin de l'électricité seront entreprises et l'harmonisation des cadres législatif et réglementaire ainsi que les conditions techniques et économiques d'un marché « non discriminatoire, transparent » et qui fera « l'objet d'une tarification adéquate » sera opérée.

L'Etat tunisien soutiendra le Comelec en tant qu'outil de coopération pour continuer à promouvoir et coordonner, à l'échelle maghrébine et vis à vis des institutions internationales, les relations sur les plans technique, économique, commercial, industriel, du management, de la formation et des relations sociales dans la perspective d'ouvrir la voie à une coopération plus large à l'échelle euromaghrébine permettant de concrétiser une ceinture électrique autour du bassin méditerranéen interconnecté avec l'Europe. Dans le cadre de la coordination des projets, il sera appuyé davantage pour la coordination des programmes d'énergies renouvelables, particulièrement le solaire, pour une meilleure intégration régionale permettant de satisfaire une demande croissante, de réduire les coûts et d'exporter les surplus. L'intégration créera aussi une taille de marché critique qui renforcera la position du Maghreb pour négocier le transfert de technologie. Les pays réunis ensemble mettront les efforts de recherche et développement en commun pour maîtriser les technologies du renouvelable. La mise en place de filières industrielles dans les équipements énergétiques, en particulier les renouvelables, sera une autre opportunité à ne pas rater.

Action 14 : Accélérer la réalisation du projet d'interconnexion électrique Italie-Tunisie et renforcer d'ultérieures initiatives d'inter-

connexions avec les marchés européen et africain

Cette action consiste à réaliser le projet d'interconnexion électrique Italie- Tunisie et à renforcer d'ultérieures initiatives d'interconnexions avec les marchés européen et africain. Si les études de faisabilité ont démarré, la sécurisation des financements de l'interconnexion avec l'Italie demeure non garantie. Il conviendra alors de travailler sur le volet financier et le volet technique. Il s'agira de développer des compétences dans la gestion du projet et dans l'entretien (ex-post, de mettre en place les lois et le cadre de réglementations nécessaires, de mettre en place un accord de partenariat avec l'Italie et l'Union Européenne, etc...). A plus long terme, des interconnexions avec le système africain sont à envisager.

Pilier 5 : Mettre l'innovation au cœur du système énergétique pour favoriser sa transformation

Action 15 : Généraliser le déploiement des solutions numériques pour la production et la distribution de l'énergie (Smart systems - Réseau, compteurs et moyens de production)

Cette action consistera à généraliser le déploiement des solutions numériques pour la production et la distribution de l'énergie (Smart systems - Réseau, compteurs et moyens de production). La digitalisation du secteur de l'énergie offre de nombreuses solutions permettant de rationaliser la consommation et d'optimiser la production des énergies renouvelables. Ces solutions ayant montré leur efficacité dans de nombreux contextes internationaux, il s'agira dès lors de les déployer et de généraliser leurs usages en Tunisie. Ceci passe par la mise en place d'un programme partagé entre les ministères concernés et la mise en place des incitations financières pour les investisseurs et les ménages intéressés.

Action 16 : Généraliser le déploiement du Smart Grid et le déploiement de l'Internet de l'Énergie (IoE)

Cette action consistera à généraliser le déploiement du smart grid sur tout le territoire tunisien.

Le déploiement du Smart Grid pourrait permettre un plus grand contrôle du réseau et une meilleure flexibilité dans l'usage de l'électricité produite. Ceci pourrait réduire également les pertes énergétiques sur le réseau. Pour ce faire, il convient de moderniser le statut de la STEG et d'assainir ses finances et de promouvoir la coopération avec les pays leaders sur ce marché. Cette action consistera également à favoriser le recours à l'Internet de l'Énergie en Tunisie en favorisant les nouvelles technologies. Il s'agira de mettre en place une réglementation spécifique pour les smart contracts et promouvoir les start-ups spécialisées. Il sera probablement nécessaire de réviser la loi sur les investissements dans le secteur de la revente de l'électricité. Des actions de promotion de la recherche sur les smart contracts et la blockchain seront aussi nécessaires.

Action 17 : Instaurer un système de transparence structuré et conforme aux exigences de l'Accord de Paris

Cette action consistera à généraliser le système de transparence à tous les secteurs économiques en Tunisie. L'Accord de Paris prévoit l'établissement d'un « cadre de transparence renforcé » afin de suivre, notifier et examiner les informations pertinentes par rapport à la mise en œuvre des dispositions de la CCNUCC. Ces informations concernent les émissions de gaz à effet de serre, les mesures prises afin d'atténuer ces émissions et celles visant l'adaptation aux impacts du changement climatique, ainsi que l'appui fourni et reçu sous la forme de ressources financières, d'un transfert de technologies et d'un renforcement des capacités. **Le développement d'un système national de transparence nécessitera le développement du volet institutionnel, organisationnel, réglementaire et opérationnel pour les trois compo-**

santes du système (GES, actions d'atténuation et appuis) ainsi que les modalités pratiques du reporting au niveau national et international. Le processus a été déjà amorcé et gagnerait à se poursuivre. En effet, la Tunisie gagnerait en termes de transparence ce qui mettrait en confiance ses partenaires actuels et potentiels tout en multipliant les sources de financement et d'appui pour les actions ciblant l'objectif d'atténuation des GES.

Pilier 6 : Pratiquer une veille technologique continue

Action 18 : Nouer des partenariats stratégiques avec des pays à fort développement technologique en matière énergétique (France, Corée du Sud, Allemagne, Etats-Unis, Chine, etc.)

Cette action relève de la diplomatie énergétique et scientifique et consiste à nouer des accords de coopération forts avec les pays avancés sur les énergies du futur. Il s'agira de mettre en place une cellule de veille technologique au sein du Ministère de l'Environnement et de l'Industrie, de l'Energie et des Mines (géo ingénierie du climat, nouvelles solutions de stockage, optimisation et nouveaux matériaux en matière d'efficacité énergétique). Ce travail de veille est également à réaliser au sein des organismes relevant de l'UNFCCC qui promeuvent le transfert de technologie comme solution au problème du changement climatique.

Action 19 : Créer des filières technologiques dans l'enseignement supérieur en phase avec les évolutions récentes et accroître le volume des recherches opérationnelles sur la transition énergétique

Cette action consiste à former les compétences nécessaires à la transition énergétique et à résoudre les problèmes rencontrés par le recours



à la recherche locale. La transformation du secteur de l'énergie rend nécessaire une amplification des actions en matière de recherche et d'innovation dans le domaine de l'énergie afin de développer les technologies et comportements qui contribueront à l'atteinte des objectifs de la stratégie. En dépit des avancées de la recherche dans le domaine de l'énergie en Tunisie, le potentiel demeure inexploré et important. La Tunisie, dans le cadre de sa politique de transition énergétique, devrait également planifier la formation des compétences nécessaires. Elle pourrait profiter des progrès internationaux en s'adossant à des partenaires avancés dans ce domaine. Une synergie entre les différentes structures nationales de recherche et à valoriser : écoles d'ingénieurs, centres de recherches, technopôles avec leur vis à vis étrangers afin de promouvoir la recherche appliquée.

ENCADRÉ 2 : De nombreux besoins spécifiques en recherche et innovation sont d'ores et déjà identifiés :

- Au niveau de la production, l'innovation visera l'amélioration du rendement des centrales solaires à concentration et PV ;
- Au niveau du transport de l'électricité, l'innovation portera sur la gestion des énergies intermittentes moyennant le développement des applications informatiques ;
- Au niveau du stockage, l'innovation portera sur les technologies de stockage de l'électricité issues des énergies intermittentes (éolien, solaire photovoltaïque), la production d'hydrogène et d'autres combustibles de synthèse non émetteurs de CO₂ et la capture de CO₂ et son stockage, notamment dans les centrales, les cimenteries, les usines de fabrication de produits chimiques et de phosphates. Un cadre réglementaire relatif à ce maillon de la chaîne de valeurs renouvelables sera

mis en place dans afin de renforcer la sécurité énergétique du pays et de réduire au maximum le recours au gaz importé.

Plusieurs parties prenantes sont à impliquer :

- Les écoles d'ingénieurs, les centres de recherches et les technopôles seront invités à se documenter et se renseigner sur les résultats atteints par la recherche à l'échelle internationale et à nouer des relations de collaboration avec des laboratoires étrangers pour avancer dans le domaine ;
- Le secteur industriel pour valoriser les travaux de recherche.

Action 20 : Renforcer l'écosystème entrepreneurial, les start-ups, pourvoyeurs de technologies innovantes et de solutions appropriées

Cette action consiste à renforcer l'écosystème entrepreneurial et les start-ups afin de développer et d'absorber les technologies clés nécessaires à la transition énergétique et écologique. Il s'agira de développer au sein du start up act un cluster dédié à la transition énergétique. Ces entreprises doivent à la fois résoudre les problèmes rencontrés localement et exporter leurs savoirs-faires à l'international. Ceci pourrait passer par des innovations réglementaires et la réservation d'une part des appels d'offres publics aux startups nationales. Cette orientation repose également sur la mise en place de concours thématiques ou de prix spécifiques.

AXE 2 : Une économie sobre en carbone, résiliente et préservant les ressources naturelles est mise en place

Pilier 1 : Mettre en place une économie circulaire et promouvoir les efforts en matière de recyclage, de réutilisation des ressources dans tous les secteurs économiques

Action 21 : Créer une chaîne de valeur claire en matière de collecte des déchets

Cette action consiste à mettre en place des stratégies de collecte et de valorisation des déchets fondées sur des approches modernes ne produisant pas de nuisances aux populations locales. Il s'agit de changer le modèle d'enfouissement en un modèle où 100 % des déchets sont recyclés ou valorisés à l'horizon 2050. Pour ce faire, le cadre réglementaire et institutionnel (ANGED) est à revoir. L'implication du secteur privé, par l'activation du principe de la REP (responsabilité élargie du producteur) est une clé de réussite ainsi que les OSC et les médias pour leur rôle dans la sensibilisation et la communication. Ceci passe par la révision du cadre institutionnel où l'ANGED ne sera plus chargée de la gestion des déchets d'ici 2025, où l'implication des communes est renforcée grâce à l'entrée en vigueur des décrets et mécanismes de la déconcentration prévus par le CCL et enfin, par le changement du cadre des taxes et redevances applicables à la collecte et la gestion des déchets, ou passe à un modèle en rapport direct avec la production et le tri/valorisation démarrant dans les ménages vers la fin de l'horizon 2035. La société civile active dans le domaine évoluera pour accompagner ce processus avec des actions de sensibilisation et de communication fortes mettant en valeur toutes les bonnes pratiques réalisées par

le secteur public ou privé. Dans le même temps, des startups et des PME tunisiennes s'engageront dans la transformation et le recyclage localement.

Action 22 : Arrêter l'enfouissement des déchets et généraliser la valorisation énergétique et/ou matières (à partir de 2025)

Cette action va permettre de réduire directement les quantités de méthane (CH₄) produites et participer ainsi à l'effort national de réduction des GES inscrit dans les engagements de la Tunisie que ce soit dans la CDN ou la SNB-RCC de l'Accord de Paris. Une meilleure valorisation du gaz méthane émis au niveau des décharges en exploitation est attendue pour passer du simple torchage à la production d'énergie. La généralisation des systèmes de valorisation énergétique du biogaz pour l'ensemble des décharges existantes fait partie des objectifs dans le cadre de la révision de la stratégie nationale de gestion des déchets ménagers et assimilés 2020-2035.

Action 23 : Favoriser la généralisation du recyclage par des incitations fiscales et une législation adéquate

Face à l'augmentation des coûts de gestion des déchets, et à un contexte économique délicat, une étude détaillée du cadre financier de la gestion des déchets est à élaborer pour connaître les coûts réels, directs et indirects, ce qui facilitera la formalisation des incitations fiscales et autres dans le cadre d'une politique financière globale du pays. Le rôle des communes et la qualité des services mis en place pour encourager le tri et la valorisation conditionnent la définition à la fois des taxes et des incitations.

Action 24 : Favoriser l'usage des matériaux locaux, recyclés et biodégradables dans tous les pans de l'économie

Cette action aura un impact significatif lorsque



L'Etat, principal acheteur public, marque le pas en appliquant le guide des achats publics durables. L'ANPE doit adapter la réglementation relative aux études d'impact sur l'environnement (EIE) pour encourager les investisseurs à utiliser les matériaux locaux et les produits issus du recyclage.

Action 25 : Déployer les technologies de capture et de valorisation des émissions de GES, notamment du CO2

Cette action consiste à favoriser la diffusion des technologies de capture et de valorisation des émissions de GES. Les centres et les instituts de recherche, les centres techniques, le CITET entre autres, doivent cadrer leurs programmes et programmer des investissements permettant l'identification et la valorisation de ces technologies, qu'elles soient basées sur la nature (locales) ou sur un transfert de technologies actif dans le cadre de la coopération internationale. Le cadre légal, les dispositifs financiers et le développement de compétences spécifiques doivent être au centre des préoccupations.

Action 26 : Mettre en place, de manière progressive, une taxe carbone incitant à la décarbonation de l'économie

Cette action cherche à encourager la réduction progressive de la consommation des produits qui engendrent des GES (les produits pétroliers principalement) et à encourager les investissements dans la production et la consommation moins émettrices de CO2. Pour se faire, la Tunisie doit établir progressivement le cadre d'application de cette taxe en définissant les domaines où elle sera appliquée obligatoirement ainsi que les coûts spécifiques à ces secteurs. Un système d'étiquetage des produits de consommation sera mis en place pour informer le consommateur. En 2050, une généralisation de cette taxe à tous les secteurs de l'économie où le consommateur sera appelé à payer une redevance de plus en plus élevée en fonction de l'empreinte carbone de sa consommation sera opérée.

Pilier 2 : Augmenter l'absorption technologique dans le tissu productif en Tunisie et accélérer sa mutation vers les créneaux propres à forte valeur ajoutée

Action 27 : Élargir le cadre du Startup Act et mettre en place les structures d'accompagnement pour la croissance des entreprises (consolider le système entrepreneurial)

Cette action cherche à soutenir les entreprises à croissance rapide dans le domaine de l'économie verte particulièrement les PME. De nombreuses entreprises et startups en Tunisie offrent de réelles opportunités pour fournir les solutions dont le pays a besoin. Toutefois, elles se heurtent à des problèmes de croissance post création et demeurent de taille relativement faible. Cette mesure cherche à consolider leur croissance et à booster leur compétitivité. Un cadre de collaboration stratégique (co-crédation de produits, co-développement, participation dans le capital) sera un champ d'expérimentation intéressant pour lever les mauvaises perceptions et la réticence qui bloquent substantiellement l'innovation et la création de valeur.

Action 28 : Mettre en place les technologies relevant de l'industrie 4.0 dans tout le tissu productif tunisien

Cette action cherche à mettre à l'échelle le programme de l'industrie 4.0 dans le tissu productif tunisien. Il s'agit d'assurer la diffusion optimale de la quatrième révolution industrielle et de fournir des solutions pratiques pour les entreprises tunisiennes pour expérimenter le potentiel de ces technologies. Les compétences et entreprises tunisiennes parmi les leaders mondiaux de l'informatique et des technologies numériques sera un moteur pour les dévelop-

pements de la chaîne de valeur de données et du Big Data, les nouvelles applications industrielles d'Internet, les usines intelligentes, la robotique, l'impression 3D et la conception et constitueront de nouvelles opportunités technologiques pour la modernisation industrielle. Les multinationales présentes en Tunisie doivent envisager de drainer les fonds nécessaires pour cette intégration à l'instar de ce qui se fait dans leur pays développé d'origine. Un régime de fiscalité et d'incitations financières doit être envisagé pour la pertinence des retombées économiques et sociales que cela rapportera.

Action 29 : Promouvoir les énergies renouvelables pour l'adaptation dans le secteur de l'eau

Cette action consiste à favoriser le recours aux énergies renouvelables pour desserrer la contrainte dans le secteur de l'eau. La stratégie d'adaptation du secteur agricole sera basée, entre autres, sur un nouveau paradigme de rupture et de transformation et de comblement du déficit pluviométrique par de nouveaux modes d'irrigation. La mobilisation d'une nouvelle ressource en eau non conventionnelle de qualité, en adoptant le nexus « énergie renouvelable - eau - agriculture » devient une nécessité, voire une obligation et non plus un choix. L'augmentation de la disponibilité de l'eau, en plus de la rationalisation de la gestion des ressources en eau conventionnelle sera satisfaite par deux voies, bien que consommatrices d'énergie, permettant d'avoir une agriculture résiliente, de haute valeur ajoutée (le rendement pourrait être amélioré jusqu'à 200%) et l'assurance de la sécurité alimentaire. Elles permettent aussi d'éviter les conflits d'usages et d'éventuels problèmes sociaux : (i) Le dessalement des eaux saumâtres souterraines et de l'eau de mer et (ii) L'amélioration du traitement des eaux usées dans la perspective de la massification de son utilisation.

Pilier 3 : Construire les compétences nécessaires pour la mise en place de l'économie verte et soutenable

Action 30 : Créer les filières technologiques et d'enseignement supérieur nécessaires pour la mise en place de l'économie verte/économie bleue

Cette action consiste à améliorer l'offre de compétences en Tunisie en modifiant les offres de diplômes dans les établissements universitaires par la création de filières de formation professionnelle spécifiques aux domaines relevant de l'économie verte. Cette action trouve tout son sens par les besoins qui émergeront des actions de transformation vers une économie propre et sobre en carbone (économie verte, bleue, etc.). Une nomenclature des nouvelles compétences (métiers verts) doit être développée pour permettre au secteur de l'éducation et de l'enseignement de préparer leur intégration dans la proposition des diplômes et des certifications de compétences. Un cadre institutionnel et organisationnel doit naître pour l'implication effective de tous les acteurs clés concernés.

Action 31 : Mettre en place des formations professionnelles dans le domaine de l'économie circulaire et dans les filières écologiques

Cette action consiste à accélérer la mise en place de formations professionnelles spécialisées dans le domaine de l'économie circulaire et dans les filières écologiques. La formation professionnelle est le secteur le mieux placé pour répondre assez rapidement à une certaine demande en matière de spécialités et de qualifications environnementales et être en phase avec les besoins actuels et du futur proche dans les domaines des déchets, de l'efficacité énergétique, de l'agriculture, de la sécurité et du traitement des eaux. La formation professionnelle en Tunisie devrait saisir cette



opportunité de la transition énergétique et écologique pour se positionner en tant que premier fournisseur de compétences, non seulement en Tunisie, mais également à l'international. Des partenariats sont à établir et des accords sont à négocier avec des pays avancés sur le sujet.

ENCADRÉ 3 : Une formation spécialisée s'appuyant sur les nouvelles technologies

La transition énergétique et écologique demande de la formation spécialisée, elle a la particularité de s'appuyer sur des technologies émergentes et l'avantage de faire émerger de nouveaux marchés, de nouvelles activités et requiert des compétences spécifiques. Pour réussir les transitions écologique et énergétique (énergies renouvelables et l'efficacité énergétique), une large gamme de métiers sera offerte. Elle couvrira différents niveaux de qualification : ingénieurs, conducteurs de travaux, techniciens de maintenance en mécanique, électrique, électronique, informatique, des gestionnaires en énergie, des consultants, des conseillers, etc. La formation nécessite des investissements importants en ingénierie de formation auxquels peuvent s'ajouter des investissements dans le matériel et les équipements dont les caractéristiques techniques sont en constante évolution. Dans une première étape, les pouvoirs publics assureront cette formation afin d'éviter le décalage entre les objectifs de la transition énergétique et écologique et l'état actuel de la connaissance et des compétences métiers. **À terme, la formation initiale et celle continue seront développées et financées en commun accord entre les parties prenantes : universités, centres de formation, producteurs et transporteurs d'électricité. Le secteur privé s'implique davantage pour développer les compétences dans les nouveaux métiers que nécessite la rénovation thermique des bâtiments, la**

construction des bâtiments intelligents, les performances énergétiques dans les entreprises industrielles et de services, le management des éco-villages et quartiers, la construction et l'entretien des systèmes PV et éoliens, etc.

Le contenu des programmes de formation sera adapté en fonction du besoin du marché énergétique et de l'évolution technologique dans le domaine. L'adaptation concerne les modes de production, de consommation, de déplacement et d'organisation du travail. Cette formation sera complétée par des modules académiques et une formation pour le personnel en exercice se rapportant au changement climatique, à la gestion des risques et aux stratégies adoptées pour l'atténuation des effets du changement climatique.

Les autorités locales s'approprient la transformation des métiers et s'impliquent davantage dans des actions concourant à la transition énergétique et écologique pour saisir les opportunités qui se présentent à leurs régions.

Les entreprises, à côté de leurs préoccupations environnementales dictées par des contraintes réglementaires qui deviennent de plus en plus strictes, tiendront compte de la transition énergétique et écologique dans leur processus de production, d'offre de services ou de mode de travail. Cette prise en compte sera reflétée dans leurs programmes de formation et de perfectionnement des compétences et dans leurs programmes de mise à niveau pour l'amélioration de leur compétitivité et pour un meilleur positionnement à l'échelle locale et internationale. Les pouvoirs publics prendront les mesures nécessaires pour prioriser le soutien financier relativement à ce type d'action. Les actions de formation dispensées aussi bien par l'État que pour les institutions de soutiens et le pri-

vé évolueront vers le mode e-learning pour maximiser le profit.

Au niveau de l'Administration publique, le corps des contrôleurs de l'État et les responsables énergie dans l'administration et les entreprises publiques, déjà impliqués dans le processus de transition énergétique, bénéficieront de formations continues quant aux effets du changement climatique pour mieux suivre la mise en application de la stratégie nationale bas carbone et accélérer sa mise en place.

La transition de l'économie linéaire vers une économie plus propre et sobre en carbone (économie circulaire/verte) nécessite des ressources humaines formées et qualifiées pour conduire le changement souhaité. Dès lors, le diagnostic matière, process industriel, déchets, nécessite des compétences pour intégrer l'économie circulaire /verte dans les systèmes de production et de consommation. Les établissements de formation qu'ils soient du supérieur ou de la formation professionnelle doivent orienter les cursus et les formations techniques vers des spécialités nouvelles qui seront demandées par simple application des réglementation ou recherche de compétitivité et de meilleure productivité vis à vis des marchés internationaux. Le développement de l'économie circulaire et verte a besoin de spécialistes en audit (efficacité énergie - environnement - sécurité - ACV) ; en valorisation matière des déchets, en matériaux biosourcés, en éco-conception, en écologie industrielle ; de sociologues et de communicateurs pour accompagner le changement comportemental et sociétal des personnes, de contrôleurs et d'inspecteurs, etc. **Des formations plus spécifiques seront nécessaires relativement à des secteurs comme les matériaux de construction et les bâtiments, les véhicules hybrides**

ou électriques et les infrastructures de transport en commun, le milieu marin, etc. contribuant ainsi à une meilleure prise en charge des différents aspects de la transition et concourant à son appropriation par l'ensemble des acteurs et à tous les niveaux de sa planification.

Action 32 : Accélérer la circularité des cerveaux en intégrant les compétences des migrants et en attirant des compétences internationales en Tunisie

Cette action consiste à modifier le fonctionnement du marché du travail pour faciliter la circulation des travailleurs et des compétences qualifiées en matière d'économie circulaire et d'économie verte afin de ne pas être limité par le facteur capital humain. La Tunisie étant un pays historiquement ouvert et accueillant sera encore plus attractif pour les travailleurs étrangers (volontaires ou non) et doit par conséquent mettre en place les mécanismes nécessaires pour la gestion de cette mobilité humaine dans le respect des droits et obligations déclarés. Les compétences à importer (et qui n'ont pas de similaires localement), les domaines à pourvoir ainsi que les mécanismes de leur gestion doivent être précisés, publiés et actualisés régulièrement par la Tunisie pour s'adapter à la dynamique des besoins exprimés par l'ensemble des acteurs de l'économie nationale.

Pilier 4 : Mettre en place une infrastructure fonctionnelle et résiliente au changement climatique

Action 33 : Décloisonner les régions intérieures par les réseaux autoroutiers et les doter de bornes électriques

Cette action consiste à promouvoir de nouvelles formes de mobilité alliant le déploiement de



la mobilité électrique et le décroisement des régions intérieures. Le développement de la voiture électrique, voire sa généralisation à l'horizon 2050 comme préconisé dans notre stratégie, nécessite une infrastructure spécifique pour l'installation et l'équipement de tout le territoire tunisien en bornes de recharge. Les plans de développement communaux doivent d'ores et déjà envisager cette transition en proposant dans le cadre de la vision globale de la transition énergétique les moyens financiers à pourvoir, soit par l'Etat, soit dans le cadre des taxes et redevances collectées auprès des populations. L'amélioration des transports publics au détriment des voitures particulières, comme axe de réduction des GES, va permettre une meilleure connectivité des territoires et une mobilité intelligente.

Action 34 : Déployer les chemins de fer dans tout le territoire et exploiter et renforcer les réseaux existants

Cette action consiste à relancer les investissements du pays en matière de chemins de fer par l'extension des lignes existantes et par la mise en place de nouvelles lignes à grande vitesse. Pour l'instant, le chemin de fer est considéré comme le moins polluant et le moins cher pour la population. Son développement est une opportunité favorable pour le climat et pour la société car il a un fort potentiel d'employabilité. Nécessitant des investissements importants pour relier le plus de villes possible, communes et régions et se développer, les projets doivent envisager un partenariat public-privé spécifique car les bénéfices ont un caractère social au-delà de l'aspect financier. Cette action nécessite de revoir le cadre légal de l'exploitation, de prévoir des opérations de type PPP, d'établir des partenariats et de sécuriser des financements climatiques adéquats.

Action 35 : Mutualiser, optimiser et réduire les impacts des infrastructures collectives

Cette action consiste à mutualiser, optimiser et réduire des infrastructures collectives. Les investissements dans les infrastructures seront importants dans le cadre de la décentralisation et du code des collectivités locales. Ces infrastructures doivent être résilientes aux changements climatiques et surtout mutualisées pour éviter les gaspillages de ressources financières et non financières. Un cadre réglementaire et des mécanismes d'opérabilité doivent être négociés en mettant en exergue les avantages non seulement économiques mais environnementaux et sociaux inhérents à cette forme de gestion. Le conseil supérieur de la concurrence doit être sollicité pour une meilleure synergie entre les différentes parties protagonistes (est-ce que c'est l'Etat qui doit rester responsable ou bien d'autres parties comme le privé, les associations, les organisations professionnelles).

Pilier 5 : Mettre l'innovation au cœur du système de production pour favoriser sa transformation

Action 36 : Mettre en valeur les bonnes pratiques environnementales en matière d'innovation technologique et sociale

Cette action vise à mettre en place des guides de bonnes pratiques environnementales (sectorielles ou techniques) pour permettre une meilleure diffusion des technologies environnementales et des pratiques sociales associées. Ces guides offrent un bon cadre d'accompagnement et d'expertise pour les professionnels notamment les bureaux d'études et les sociétés de services environnementaux.

Action 37 : Introduire les principes de l'ACV (analyse du cycle de vie) des produits/process pour créer les transformations en faveur du DD

Cette action cherche à introduire les grands principes de l'ACV (analyse du cycle de vie) des produits et des processus pour créer des transformations en faveur du DD. L'ACV d'un produit ou d'un process ou d'une chaîne d'approvisionnement constitue un important outil pour déployer l'économie circulaire en identifiant les leviers pour optimiser les flux de matières, l'allongement de la durée de vie des produits, la sobriété, la création de ressources en limitant les déchets. Un diagnostic ACV doit être obligatoire pour les grandes entreprises et les entreprises bénéficiant d'avantages spécifiques de la part de l'Etat pour les obliger à réduire l'empreinte environnementale inhérente à leurs activités.

Pilier 6 : Préserver les actifs environnementaux et la biodiversité à l'intérieur et à l'extérieur des espaces urbains

Action 38 : Renforcer le cadre institutionnel et réglementaire de la gestion des espaces et zones sensibles (monographie)

Cette action vise à renforcer et à améliorer le cadre institutionnel et réglementaire de la gestion des zones sensibles en Tunisie. Ceci pourrait passer par le renforcement du corps des contrôleurs pour la protection de l'environnement et la maîtrise de l'énergie relevant de l'ANME, de l'ANPE, de l'ANGed et de l'APAL et mieux les doter en moyens logistiques et techniques. Ce corps de contrôleurs relèvera d'une seule autorité, le ministère de la transition énergétique et écologique qui sera créée, afin d'optimiser les efforts et assurer une meilleure coordination des actions concourant à la préservation de l'environnement et à l'atteinte

des objectifs de la transition énergétique et écologique.

La réglementation relative au contrôle, ainsi que le niveau de sanction, seront examinés pour plus de durcissement des peines et des amendes pour le rendre plus dissuasif. D'autres sanctions sont prévues dans le cadre du non-respect de la réglementation thermique des bâtiments qui ne prévoit aucune mesure de sanction. Les contrevenants seront exposés à des peines monétaires très sévères.

La monographie de l'ensemble des zones sensibles et zones protégées doit être réalisée à l'horizon 2035, ce qui permettra d'inclure des indicateurs plus spécifiques à ces zones dans le cadre de l'évaluation de cette stratégie de transition énergétique et écologique à l'horizon 2050.

Action 39 : Engager des programmes de restauration des écosystèmes et de leurs actifs environnementaux

Cette action vise à initier des programmes de restauration des écosystèmes et de leurs actifs environnementaux. Avec la définition des actifs environnementaux de chaque écosystème écologique, une évaluation de l'état de dégradation et la définition des responsabilités, des programmes de restauration et de réhabilitation seront préparés à l'horizon 2030 et mis en œuvre en mobilisant les financements, dont une partie serait assurée par le ou les pollueurs (application du principe de pollueur payeur). Un mécanisme de suivi et de préservation des acquis de ces actions de réhabilitation sera développé pour entretenir les milieux et permettre la régénération des actifs environnementaux et de leur biodiversité.

Action 40 : Elaborer un cadre stratégique pour les solutions basées sur la nature

Cette action cherche à promouvoir les solutions fondées sur la nature dans les interventions pu-



bliques au niveau national et au niveau local.

Cette action vise à restaurer les écosystèmes naturels en déséquilibre plus ou moins prononcé afin de ne pas perdre leurs actifs écologiques et leur productivité de manière parfois irréversible. Une classification des zones et systèmes sensibles est nécessaire en Tunisie tout comme le durcissement de la réglementation concernant la pollution et les atteintes aux équilibres naturels et à la biodiversité. La restauration de ces milieux et la préservation de la biodiversité sont une condition urgente qui nécessite l'accélération dans la mise en œuvre des stratégies y afférentes mais surtout le renforcement des actions de concertation et d'intégration avec la SNBC-RCC pour une meilleure valorisation des actifs environnementaux. **Un mécanisme de valorisation économique des actifs environnementaux sera élaboré pour permettre de préserver (et de restaurer en cas de besoin) les écosystèmes et la biodiversité durablement. La participation des OSC dans la gouvernance de ce processus sera fortement encouragée.**

ENCADRÉ 4 : Renforcement des capacités pour la mobilisation de la finance durable et de la finance climat

L'article 2.1.c. de l'Accord de Paris (« rendre les flux financiers compatibles avec un profil d'évolution vers un développement à faible émission de gaz à effet de serre et résilient aux changements climatiques »).

La finance durable s'appuie sur les volets environnemental, social et de gouvernance lors de l'étude des dossiers de demande de financement pour la prise de décisions d'investissement. L'objectif est de réaliser des projets viables et économiquement durables. Le cadre réglementaire régissant les investissements et le climat des affaires sera repris en vue de tenir compte du coût d'adaptation sectorielle dans le cadre de la réalisation des projets. Les risques climatiques seront

intégrés dans les opportunités d'investissement.

Le ministère des finances aura un rôle important à jouer dans ce cadre, les incitations accordées depuis l'indépendance et jusqu'à ce jour ne sont pas priorisées par secteur. Cette vision doit être revue en fonction des VA générées par les secteurs conjugués aux besoins d'adaptation aux changements climatiques, telles que les actions de maîtrise de la consommation de l'énergie et de l'eau, l'intégration des énergies renouvelables et le traitement des eaux usées et le desalement des eaux saumâtres et de l'eau de mer en vue de leur utilisation dans les secteurs économiques tel que l'agriculture, l'hôtellerie, l'industrie ou pour la consommation humaine.

Les investissements dans les adaptations climatiques ont un rendement très faible dans l'immédiat ou à court terme ce qui n'attire pas les investisseurs privés. L'État à travers ses institutions d'appui communiquera suffisamment sur la situation énergétique et hydrique et sur ces effets du changement climatique sur l'écosystème tunisien. Des données localisées quant au réchauffement climatique, au stress hydrique et à la vulnérabilité des régions et des secteurs, la planification multisectorielle d'adaptation, etc. seront mises à la disposition de toutes les parties prenantes. Un cadre réglementaire, institutionnel et d'appui sera mis en place pour accompagner la politique d'adaptation et réaliser les investissements nécessaires.

Un portefeuille de projets bancables d'adaptation sera élaboré et prêt pour être soumis aux investisseurs potentiels, y compris les banques de développement et les fonds de finances climatiques. La préparation de ce portefeuille nécessite

un savoir-faire dans la réalisation des études de pré faisabilité, de faisabilité, l'évaluation de prise de risque, le calcul du retour sur investissement et la recherche de potentiels investisseurs.

Dans le cadre de l'adaptation climatique, l'État tunisien se penchera sur la révision du soutien tarifaire et incitatif à des secteurs ou produits anti-climat et qui sont à l'encontre de l'Accord de Paris tels que les subventions pour les produits provenant de l'énergie fossile, les véhicules automobiles fonctionnant à l'essence ou au diesel et la subvention accordée au transport publics qui fonctionne encore au diesel hors normes. Ces flux financiers seront orientés vers des objectifs climatiques (réduction des émissions de

GES, adaptation sectorielle en introduisant les ENR et le traitement des eaux usées, et le dessalement des eaux saumâtres et de mer en utilisant l'ENR).

LA MISE EN PLACE DE CETTE STRATÉGIE

Une cellule interministérielle est nécessaire pour le suivi et l'évaluation continue de cette stratégie. Cette cellule pourrait être rattachée à la Présidence du Gouvernement ou être indépendante. Dans tous les cas de figure, un suivi régulier et des actions de correction doivent être adoptés de manière dynamique pour ajuster la marche vers la réalisation des objectifs stratégiques fixés.



RÉFÉRENCES

Aroui, H., Ben Youssef, A., Quatraro, F. et al. (2020). Drivers of growth in Tunisia: young firms vs incumbents. *Small Bus Econ* 54, 323–340 <https://doi.org/10.1007/s11187-018-00133-6>

ATPG: Les annales de l'énergie 2020, juin 2021 Plan de réforme du secteur de l'énergie en Tunisie « TUNE-REP » Intégration de la dimension sociale et régionale dans la stratégie de maîtrise de l'énergie, stratégie de développement des énergies renouvelables, bilan et réalisations. ANME décembre 2019.

Ben Youssef (2021). «Digital Transformation in Tunisia: Under Which Conditions Could the Digital Economy Benefit Everyone?», Working Papers 1512, Economic Research Forum, revised 20 Nov 2021.

Ben Youssef, A. (2021) «The Triple Climatic Dividend of COVID-19», Springer Books, in: Fateh Belaïd & Anna Creti (ed.), *Energy Transition, Climate Change, and COVID-19*, pages 107-118, Springer.

Dahmani, M.; Mabrouki, M.; Ragni, L. Decoupling Analysis of Greenhouse Gas Emissions from Economic Growth: A Case Study of Tunisia. *Energies* 2021, 14, 7550. <https://doi.org/10.3390/en14227550>

Data Report 2020 et 2021

IRENA (2021), "Energy Transition". <https://www.irena.org/energytransition>

ITES (2020) SCÉNARIOS FIN 2020 ET STRATÉGIE DE SAUVETAGE ET DE SORTIE DE CRISE : LE VECTEUR NUMÉRIQUE ET DIGITAL

La méditerranée face au changement climatique ; Thierry Lavoux

L'accélération des projets de production d'électricité à partir des énergies renouvelables PNUD-ANME

Ministère de l'Industrie, de l'Energie et des Mines (2020), Chiffres clés 2020, ministère de l'Industrie, de l'énergie et des mines. Tunis.

Ministère de l'Industrie, de l'Energie et des Mines (2020), Conjoncture énergétique fin décembre 2020, ministère de l'Industrie, de l'énergie et des mines. Tunis.

Ministère des Finances ; Loi des Finances - Budgets de l'Etat

Note d'orientation de l'Aménagement du territoire ; Ministère de l'équipement 2020

Observatoire Européen du Logement Durable(OELD). (2021). Transition. <https://www.transition-europe.eu/en/page/definitions-2>

PST- plan d'action pour l'accélération des projets d'énergie renouvelable en Tunisie , MEMER, mai 2018.

Rapport d'activités du MALE/OTEDD 2020

Rapport d'activité de la STEG de 2019

Rapport d'activité de l'ANME de 2019

Rapport de la stratégie EAU 2050

Rapport de l'IRENA « Renewable Readiness Assessment », cas de la Tunisie. 2021

Rapport de politique nationale ; Ministère de l'agriculture / DGACTA

Rapport de world intellectual property organization UNWPP

Rapport GIEC 2021

Rapport Indicateurs du Développement durable en Tunisie ; MALE ; OTEDD 2019

Rapport national sur l'état de l'environnement et le développement durable en Tunisie ; MALE; 2019 et 2020

Rapports conjoncture énergétique MIEM-ONEM 2021

Stratégie nationale bas carbone et résiliente au changement climatique 2050

Stratégie nationale de biodiversité 2030

Stratégie nationale de changement climatique 2030

Stratégie nationale de développement durable 2030

Stratégie nationale de gestion intégrée des déchets ménagers et assimilés 2035

Stratégie nationale de l'économie verte 2030

Stratégie nationale de lutte contre la désertification 2030

Stratégie nationale de maîtrise de l'énergie , objectifs, moyens et enjeux, juin 2014.

Stratégie nationale de protection de l'environnement post 2020

WEF ; -Circular Cities Water economy - building back broader

WMO: state of the global climate 2021



ANNEXE 1: FICHES VARIABLES

FICHES VARIABLES DE LA « TRANSITION ÉCONOMIQUE »

Les 5 variables composées retenues d'ordre macroéconomique impactant directement les transitions énergétique et écologique :

- V1 : Accumulation des capitaux physiques ;
- V2 : Composition du tissu économique ;
- V3 : Démographie, modes de vie et formation de capital humain ;
- V4 : Absorption technologique ;
- V5 : Financement du développement propre.

FICHES VARIABLES DE LA « TRANSITION ÉNERGÉTIQUE »

Différentes variables ont été identifiées et décrites dans le l'analyse rétrospective propulseurs de la transition énergétique. Ces variables ont été regroupées en 10 vecteurs de variables :

- V6 : Perspectives régionales et mondiales de la transition énergétique et écologique ;
- V7 : Écosystème énergétique tunisien ;
- V8 : Énergies renouvelables et efficacité énergétique ;
- V9 : Sécurité d'approvisionnement ;
- V10 : Infrastructures énergétiques ;
- V11 : Développement technologique et diffusion des innovations ;
- V12 : Gouvernance du secteur de l'énergie ;
- V13 : Cadre réglementaire et modes de financement ;
- V14 : Équité énergétique ;
- V15 : Mécanismes tarifaires et subventions dans le secteur électrique.

FICHES VARIABLES DE LA « TRANSITION ÉCOLOGIQUE »

De même, 5 vecteurs de variables ont été retenus comme variables propulseurs de la transition écologique :

- V16 : Développement de l'Économie circulaire ;
- V17 : Respect des engagements dans le domaine du changement climatique ;
- V18 : Réduction de l'impact des GES ;
- V19 : Services écosystémiques ;
- V20 : Utilisation des ressources naturelles.

FICHE VARIABLE V1: ACCUMULATION DES CAPITAUX PHYSIQUES

1. DÉFINITION

Variable décrivant l'évolution des infrastructures à l'échelle macro-économique et le matériel productif par l'ensemble des entreprises. La variable a une dimension quantitative et une dimension qualitative.

2. INDICATEURS PERTINENTS

- Taux de croissance du PIB ;
- PIB par habitant ;
- Découplage entre croissance économique et énergie.

3. RÉTROSPECTIVE

- **Tendances lourdes**
 - Le taux de croissance du PIB n'était que de 1,7% entre 2011 et 2019 ;
 - L'absence de découplage entre croissance économique et énergie ;
 - Une contraction de 8,8% du PIB en 2020 en raison de la crise pandémique de la COVID-19.
- **Ruptures des tendances**
 - Croissance économique irrégulière sur une longue période ;
 - Absence d'efficacité économique en créant plus de richesse et de progrès économique avec de moins en moins de ressources énergétiques.

4. PARTIES PRENANTES

- Ministère de l'Économie et de la Planification ;
- Ministère des finances ;
- Ministère de l'industrie ;
- Entreprises et startups.

5. PROSPECTIVE

- **Évolution 1 tendancielle**
 - Faible croissance économique ;
 - Évolution très lente des infrastructures ;
 - Utilisation des méthodes de production actuelle et faible remplacement.
- **Évolution 2 rupture négative**
 - L'évolution de croissance économique devient trop lente ;
 - Etat des infrastructures se détériore ;
 - Utilisation de méthodes de production inefficace.
- **Évolution 3 souhaitable**
 - Formalisation croissante de l'économie ;
 - Optimisme et lancement de grands projets d'investissements ;
 - Amélioration des infrastructures impactant la chaîne logistique globale.
- **Évolution 4 idéale**
 - Taux de croissance économique de 3 à 5% sur la période 2022-2025 et de 10 à 12% depuis dix ans et finalement se stabiliser à 7-8% vers 2050 ;
 - Lancement de grands projets structurants et refonte des infrastructures ;
 - Développement de la dynamique économique au Nord-Ouest et au sud du pays.



FICHE VARIABLE V 2 : COMPOSITION DU TISSU ÉCONOMIQUE

1. DÉFINITION

Cette variable décrit la composition du tissu économique en Tunisie et sa fragilité. Elle inclut la composition du tissu économique, les investissements, la progression de l'économie informelle et le dynamisme des secteurs dont les secteurs des services.

2. INDICATEURS PERTINENTS

- TPE ;
- Investissement productif ;
- Economie informelle ;
- Dynamisme des secteurs.

3. RÉTROSPECTIVE

- **Tendances lourdes**
 - La composition du tissu économique tunisien est dominée par des TPE ;
 - L'économie informelle est estimée à 40% de l'économie nationale ;
 - Le secteur des services a contribué à environ 59,23% du PIB.
- **Ruptures des tendances**
 - L'investissement est en fort recul ;
 - Une économie de services incomplète ;
 - Progression rapide de l'économie informelle.

4. PARTIES PRENANTES

- Ministère de l'Économie et de la Planification ;
- Ministère des finances ;
- Ministère de l'industrie ;
- Entreprises et startups.

5. PROSPECTIVE

- **Évolution 1 tendancielle**
 - Stabilité de l'économie informelle ;
 - Faiblesse des investissements ;
 - Progression des start-ups.
- **Évolution 2 rupture négative**
 - L'Économie informelle chasse l'économie formelle ;
 - Non-remplacement des investissements productifs ;
 - Fuite des start-ups et diminution du nombre de création.
- **Évolution 3 souhaitable**
 - Recul net de l'économie informelle ;
 - Progression forte des start-ups sur des financements propres.
- **Évolution 4 idéale**
 - L'Économie informelle est ramenée à 20% du PIB ;
 - Afflux massifs d'IDE et boom des investissements nationaux ;
 - Boom de start-ups sur des financements propres.

FICHE VARIABLE V 3 : DÉMOGRAPHIE, MODES DE VIE ET FORMATION DU CAPITAL HUMAIN

1. DÉFINITION

Cette variable décrivant l'évolution, quantitative et qualitative de la force de travail. Elle inclut la croissance démographique, les flux migratoires, l'accumulation de connaissances et de compétences dans le système productif.

2. INDICATEURS PERTINENTS

- Croissance démographique ;
- Espérance de vie ;
- Modes de vie.

3. RÉTROSPECTIVE

- **Tendances lourdes**
 - Une faible croissance démographique (11,9 millions d'habitants en 2020) ;
 - Des taux de natalité et de mortalité en forte baisse ;
 - Urbanisation incontrôlée depuis l'année 2011 (40% des nouvelles constructions sont anarchiques).
- **Ruptures des tendances**
 - Un fort gain d'espérance de vie sur le long terme ;
 - La qualité d'urbanisation est questionnable ;
 - Un nombre de logements en forte hausse en dépit d'une évolution lente de la population.

4. PARTIES PRENANTES

- Ministère des affaires sociales ;
- Ministère des Affaires Étrangères ;
- Institut national de la statistique.

5. PROSPECTIVE

- **Évolution 1 tendancielle**
 - Fuite modérée des compétences ;
 - Décrochage modéré des écoliers ;
 - Maintien des services de santé à l'identique ;
 - Migrants incorporés moyennement dans l'économie.
- **Évolution 2 rupture négative**
 - Fuite importante de compétences ;
 - Décrochage massif de 150 K écoliers/an ;
 - Régression des prestations de santé ;
 - Afflux massif de migrants non incorporés dans l'économie.
- **Évolution 3 souhaitable**
 - Circulation importante des compétences ;
 - Réforme du système de l'éducation ;
 - Réforme du système de santé ;
 - Migrants qualifiés qui soutiennent l'économie et immigration des subsahariens maîtrisée.
- **Évolution 4 idéale**
 - Tunisie attire les talents et les compétences du monde entier ;
 - Nouveau modèle d'éducation ;
 - Gains substantiels en EVSI et amélioration de la qualité et la disponibilité des soins ;
 - Migrants très qualifiés soutiennent la production nationale et l'élargissement des marchés.



FICHE VARIABLE V 4 : ABSORPTION TECHNOLOGIQUE

1. DÉFINITION

Variable décrivant la capacité de l'économie à générer de nouvelles connaissances et technologies, mais également d'absorber les nouvelles technologies produites à l'international. Parmi les dimensions considérées on peut citer les brevets déposés et utilisés, l'équipement en technologies de pointe, les dépenses de R&D, etc.

2. INDICATEURS PERTINENTS

- Transformation digitale ;
- Dépenses de R&D ;
- Le taux d'utilisation d'Internet ;
- Le taux d'innovation.

3. RÉTROSPECTIVE

- **Tendances lourdes**
 - Peu de demande et d'utilisation des brevets ;
 - Le taux de pénétration de l'Internet en Tunisie était de 64% en janvier 2020 ;
 - L'absorption technologique et l'innovation sont à des niveaux sous optimaux dans le tissu productif tunisien.
- **Ruptures des tendances**
 - La part des dépenses de R&D sous optimale ;
 - Une digitalisation croissante de l'économie ;
 - Secteur exportateur de services en matière de technologies de l'information.

4. PARTIES PRENANTES

- Ministère des technologies de la communication ;
- Ministère de l'Économie et de la Planification.

5. PROSPECTIVE

- **Évolution 1 tendancielle**
 - Rythme faible de dépôt et d'usage des brevets ;
 - Progression lente de la digitalisation ;
 - Investissement en R&D de l'ordre de 0,6% du PIB ;
 - Faible recours aux technologies de l'Industrie 4.0.
- **Évolution 2 rupture négative**
 - Dépôt et usage des brevets presque nul ;
 - Régression de la digitalisation et coupure de l'internet ;
 - Recul des investissements dans la R&D ;
 - Non recours aux technologies de l'industrie 4.0 et méfiance de leurs usages.
- **Évolution 3 souhaitable**
 - Augmentation de l'usage et des dépôts des brevets ;
 - Transition digitale accélérée ;
 - Augmentation des investissements en R&D (1%) ;
 - Utilisation croissante de l'industrie 4.0 et des nouvelles approches organisationnelles.
- **Évolution 4 idéale**
 - Boom dans le dépôt et l'usage des brevets ;
 - Digitalisation intelligente de toute l'économie en 2030 ;
 - Boom de la R&D (2,5% du PIB) ;
 - Boom dans l'usage de l'industrie 4.0 et saut technologique.

FICHE VARIABLE V 5 : FINANCEMENT DU DÉVELOPPEMENT PROPRE

1. DÉFINITION

Cette variable décrit l'évolution des financements et de la finance en général dans le pays. Un focus est mis sur la part et la diversité des produits financiers pour le développement propre et pour la transition écologique et énergétique

2. INDICATEURS PERTINENTS

- Taux d'épargne ;
- La masse monétaire M1, M2 et M3 ;
- La bourse de Tunisie ;
- E-commerce.

3. RÉTROSPECTIVE

- **Tendances lourdes**
 - Le taux d'épargne brut de la Tunisie a été mesuré à 2,2 % en décembre 2020, contre 7,1 % l'année précédente ;
 - Une place boursière de faible taille et à faible croissance ;
 - Seulement 6,6% de la population effectue des achats en ligne en 2020.
- **Ruptures des tendances**
 - Une épargne des ménages de plus en plus faible ;
 - Les agrégats monétaires déconnectés de l'évolution de la situation économique ;
 - Le nombre de transactions en ligne augmente très rapidement.

4. PARTIES PRENANTES

- Ministère de l'Économie et de la Planification ;
- Ministère des finances.

5. PROSPECTIVE

- **Évolution 1 tendancielle**
 - Faible investissement des banques dans les transitions ;
 - Faible mobilisation de la finance climatique ;
 - Faibles financements internationaux ;
 - Évolution de la valeur du DT à la baisse et augmentation du taux d'inflation.
- **Évolution 2 rupture négative**
 - Arrêt de l'investissement bancaire dans les transitions ;
 - Absence de mobilisation finance climatique ;
 - Absence des financements internationaux ;
 - Détérioration de la valeur du DT et augmentation du taux d'inflation.
- **Évolution 3 souhaitable**
 - Fort investissement des banques et taux d'intérêt modérés ;
 - Forte mobilisation de la finance climatique ;
 - Forte mobilisation des financements internationaux ;
 - Amélioration de la valeur du DT et diminution de l'inflation.
- **Évolution 4 idéale**
 - Boom des investissements des banques ;
 - Boom de la finance climatique ;
 - Boom des financements internationaux ;
 - Amélioration de la valeur du DT et inflation maîtrisée.



FICHE VARIABLE V 6 : PERSPECTIVES RÉGIONALES ET MONDIALES DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ET ÉCOLOGIQUE

1. DÉFINITION

Description des évolutions de la situation géopolitique dans les régions de production des énergies fossiles et leurs répercussions sur les approvisionnements nationaux.

2. INDICATEURS PERTINENTS

- Développement de la coopération avec les pays voisins dans le domaine de l'énergie ;
- Stabilité politique ;
- Développement de la coopération internationale « win-win ».

3. RÉTROSPECTIVE

- **Tendances lourdes**
 - Forte dépendance d'une seule source d'approvisionnement – gaz algérien ;
 - Instabilité politique depuis 2011.
- **Ruptures des tendances**
 - Transition énergétique du pétrole vers le gaz naturel ;
 - Baisse progressive de la redevance en gaz naturel à travers le gazoduc Algérie-Italie ;
 - Baisse de la production nationale des énergies fossiles.

4. PARTIES PRENANTES

- Ministère chargé de la coopération internationale ;
- Ministère chargé de l'énergie (et établissements sous-tutelle) ;
- Sociétés multinationales d'investissement.

5. PROSPECTIVE

- **Évolution 1 tendancielle**
 - Développement de la coopération seulement avec l'Algérie dans le domaine de l'énergie ;
 - Dispersion progressive des multinationales d'investissement ;
 - Les échanges commerciaux autres que le gaz restent limités.
- **Évolution 2 rupture négative**
 - Aggravation de l'instabilité régionale ;
 - Interconnexions des réseaux de transport (pétrole, gaz ou électricité) peu développées et peu exploitées ;
 - Fermeture des frontières.
- **Évolution 3 souhaitable**
 - Stabilité régionale ;
 - Développement de la connexion électrique avec le marché européen (à travers l'Italie) et le marché du Maghreb Arabe ;
 - Plus d'harmonisation au niveau de l'Union du Maghreb Arabe (UMA) ou du Comité Maghrébin de l'Electricité (COMELEC) pour constituer un catalyseur du développement du marché régional de l'électricité verte et des interconnexions avec l'Europe.
- **Évolution 4 idéale**
 - Complémentarité et développement de la coopération régionale dans le domaine de l'énergie ;
 - Connexions électriques développées et création du marché maghrébin ;
 - Diversification des sources d'approvisionnement ;
 - Amélioration de l'attractivité et la présence des multinationales.

FICHE VARIABLE V 7 : ÉCOSYSTEME ÉNERGÉTIQUE TUNISIEN

1. DÉFINITION

Représentation de l'organisation et la dynamique écologique du système énergétique tunisien par la description et la quantification des interactions entre les organismes et les supports de la circulation de la matière et de l'énergie.

2. INDICATEURS PERTINENTS

- Taux d'indépendance énergétique ;
- Diversification des sources d'approvisionnement.

3. RÉTROSPECTIVE

- **Tendances lourdes**
 - Dépendance énergétique à + 50% du besoin énergétique national ;
 - Une seule source d'import – gaz algérien.
- **Ruptures des tendances**
 - Non diversification des sources d'approvisionnement en énergie fossile ;
 - Quasi-absence des sources d'énergies renouvelables ;
 - Baisse progressive de la redevance en gaz naturel à travers le gazoduc Algérie-Italie ;
 - Baisse de la production nationale des énergies fossiles.

4. PARTIES PRENANTES

- Ministère chargé de l'énergie (et établissements sous-tutelle).

5. PROSPECTIVE

- **Évolution 1 tendancielle**
 - Taux de l'indépendance énergétique à 50% ;
 - Une seule source d'approvisionnement de l'Algérie avec maintien de la production nationale des hydrocarbures constante.
- **Évolution 2 rupture négative**
 - Taux de l'indépendance énergétique à 30% ;
 - Une seule source d'approvisionnement de l'Algérie avec diminution de la production nationale des hydrocarbures ;
 - Non renouvellement du contrat du gazoduc Algérie-Tunisie-Italie en 2029.
- **Évolution 3 souhaitable**
 - Taux de l'indépendance énergétique à 60 - 70% ;
 - Diversification des sources d'approvisionnement (import) et des ressources ;
 - Augmentation de la production nationale fossile et renouvelable.
- **Évolution 4 idéale**
 - Taux de l'indépendance énergétique à 80% - 90% ;
 - Découverte de nouveaux gisements et entrée en exploitation ;
 - Electrification de l'économie tunisienne et utilisation des énergies renouvelables comme sources de production d'électricité ;
 - Diversification des hydrocarbures par l'intégration du GNL ;
 - Diversification des sources d'approvisionnement de l'énergie fossile et minimisation du risque de dépendance d'un seul pays.



FICHE VARIABLE V 8 : ÉNERGIES RENOUVELABLES ET EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

1. DÉFINITION

Introduction de différentes sources d'énergie dans le mix de production d'énergie et augmentation de la part de l'énergie générée à partir de chaque source pour soutenir l'économie et les services publics d'un pays, éliminant ainsi la dépendance à l'égard d'une seule source d'énergie. La diversification des ressources énergétiques d'un pays est appelée mix énergétique. La diversification du mix/des ressources énergétiques a été identifiée comme une stratégie cruciale pour atteindre la sécurité énergétique. Une telle diversification couvre à la fois des sources d'énergie renouvelables et non renouvelables – conventionnelles. La conservation de l'énergie/ efficacité énergétique peut être définie comme « la réduction délibérée de l'utilisation de l'énergie en dessous d'un certain niveau prépondérant ». Cette réduction implique souvent un compromis impliquant le confort et d'autres facteurs (capital ou travail).

2. INDICATEURS PERTINENTS

- Vision stratégique ;
- Part des ER dans le mix énergétique / électrique ;
- Intensité énergétique.

3. RÉTROSPECTIVE

- **Tendances lourdes**
 - ER de l'ordre de 3% du mix électrique ;
 - Intensité énergétique à - 1,6%/an ;
 - Évolution de la pointe électrique de l'ordre de 5%/an.
- **Ruptures des tendances**
 - Quasi-absence de l'exploitation des sources d'énergies renouvelables ;
 - Demande énergétique non rationalisée ;
 - Décréméntation des coûts d'investissement des ER.

4. PARTIES PRENANTES

- Ministère chargé de l'énergie (et établissements sous-tutelle) ;
- Ministère chargé de l'investissement ;
- Ministère des finances.

5. PROSPECTIVE

- **Évolution 1 tendancielle**
 - Transition énergétique en affichant la stratégie bas-carbone sans réunir les conditions nécessaires pour sa réussite ;
 - Pénétration de 30% d'ER dans le mix électrique à l'horizon 2050 ;
 - Part de l'électricité dans l'énergie finale 32% en 2050 ;
 - L'intensité énergétique évolue au rythme de - 1,6% / an durant la période 2020-2050.
- **Évolution 2 rupture négative**
 - Pas de stratégie bas-carbone ;
 - Pénétration de 10% d'ER dans le mix électrique à l'horizon 2050 ;
 - Part de l'électricité dans l'énergie finale 25% en 2050 ;
 - L'intensité énergétique ne s'améliore pas, soit 0,100 tep par 1000 DT (valeur de 2010).
- **Évolution 3 souhaitable**
 - Stratégie bas-carbone affichée et concrétisée partiellement ;

- Demande énergétique rationalisée ;
 - Introduction des ER dans le mix énergétique à 40 % en 2050 et 12% en 2030 contre 1% en 2020, soit 50% d'ER dans le mix électrique ;
 - Electrification des usages ;
 - Amélioration de l'intensité énergétique avec un taux de - 2.5%/an durant 2020-2050.
- **Évolution 4 idéale**
 - Stratégie bas-carbone affichée et concrétisée sérieusement ;
 - Demande énergétique en augmentation en parallèle à l'amélioration du niveau de vie du citoyen et développement de l'économie ;
 - Introduction massive des ER dans le mix énergétique, soit 50% y compris les usages thermiques directs ;
 - Electrification des usages ;
 - Part de l'électricité dans l'énergie finale 40 - 45% en 2050 ;
 - Electrification du réseau de transport, soit 2% en 2030 et 80% en 2050 ;
 - Nette amélioration de l'efficacité énergétique grâce à l'introduction des nouvelles technologies ;
 - Division par 3 de l'intensité énergétique finale en 2050, soit - 3.3%/an durant 2020-2050.



FICHE VARIABLE V 9 : SÉCURITÉ D'APPROVISIONNEMENT

1. DÉFINITION

La capacité pour faire face aux interruptions temporaires de l'approvisionnement en produits énergétiques du consommateur final, dont la cause peut être technique ou géopolitique, et d'être insensible aux fluctuations du volume et du prix de l'énergie importée. Dans le secteur de l'électricité, on retient la définition légaliste proposée par Eurelectric « La sécurité d'approvisionnement énergétique est la capacité d'un système électrique de fournir durablement de l'électricité aux consommateurs finaux avec un degré de continuité et de qualité donné en fonction des accords contractuels et des normes en vigueur aux points de fourniture »

2. INDICATEURS PERTINENTS

- Stabilité politique ;
- Diversification des ressources et sources énergétiques.

3. RÉTROSPECTIVE

- **Tendances lourdes**
 - Dépendance énergétique à + 50% du besoin énergétique national ;
 - Une seule source d'import – gaz algérien.
- **Ruptures des tendances**
 - Non diversification des sources d'approvisionnement en énergie fossile ;
 - Quasi-absence des sources d'énergie renouvelables ;
 - Baisse progressive de la redevance en gaz naturel à travers le gazoduc Algérie-Italie ;
 - Baisse de la production nationale des énergies fossiles.

4. PARTIES PRENANTES

- Ministère chargé de l'énergie (et établissements sous-tutelle) ;

5. PROSPECTIVE

- **Évolution 1 tendancielle**
 - Stabilité politique partielle ;
 - Non renforcement de l'administration ;
 - Cadre général non encourageant pour les explorateurs - mauvaise attractivité des investisseurs privés ;
 - Préservation de l'approvisionnement avec l'Algérie.
- **Évolution 2 rupture négative**
 - Rupture avec l'approvisionnement de l'Algérie ;
 - Non renouvellement du passage du gazoduc par la Tunisie en 2029.
- **Évolution 3 souhaitable**
 - Encouragement des explorations (révision du code des hydrocarbures et de l'art 13 de la constitution) ;
 - Développement du GNL ;
 - Liaison d'approvisionnement en énergie fossile de la Libye ;
 - Consolidation avec l'Algérie de l'approvisionnement ;
 - Exploitation du potentiel des ER (notamment le solaire et l'éolien) ;
 - Valorisation de la biomasse et du biogaz ;
 - Création à partir des stations d'hydro d'une nouvelle dynamique économique.
- **Évolution 4 idéale**
 - Développement du GNL avec forte pénétration ;
 - Forte exploitation intégrée économiquement du potentiel des ER ;
 - Garantir la flexibilité qu'exige l'introduction d'une part élevée de renouvelable.

FICHE VARIABLE V 10 : INFRASTRUCTURES ÉNERGÉTIQUES

1. DÉFINITION

Description des structures matérielles organisationnelles interconnectées qui sous-tendent la société et lui permettent de fonctionner efficacement. Dans son acception physique, l'infrastructure se rapporte généralement aux actifs nécessaires pour faciliter la circulation des approvisionnements requis par la société. L'infrastructure énergétique est la structure organisationnelle qui permet le transport à grande échelle de l'énergie du producteur au consommateur, ainsi que l'acheminement et la gestion des flux d'énergie. L'infrastructure énergétique englobe les services publics traditionnels tels que les gazoducs et les oléoducs, les lignes de transport et de distribution d'électricité, les trains de charbon, ainsi que des technologies telles que les systèmes avancés de mesure et de distribution électriques, les systèmes de construction intelligents, les systèmes de contrôle des centrales électriques et éventuellement le stockage de différentes formes d'énergies.

2. INDICATEURS PERTINENTS

- Développement du réseau de transport de l'énergie ;
- Implémentation des mesures d'accompagnement de l'intégration des ER.

3. RÉTROSPECTIVE

- **Tendances lourdes**
 - Manque de planification long-terme de développement du réseau de transport énergétique ;
 - Absence des mesures d'accompagnement (station de transfert d'énergie par pompage - STEP) ;
 - Ilotage du réseau électrique tunisien.
- **Ruptures des tendances**
 - Non renouvellement du passage du gazoduc par la Tunisie en 2029.

4. PARTIES PRENANTES

- Ministère chargé de l'énergie (et établissements sous-tutelle) ;
- Ministère chargé de l'équipement, de l'habitat et de l'aménagement du territoire.

5. PROSPECTIVE

- **Évolution 1 tendancielle**
 - Développement du réseau de transport d'électricité.
- **Évolution 2 rupture négative**
 - Réseau de transport limité qui stagne.
- **Évolution 3 souhaitable**
 - Développement, renforcement et extension du réseau de transport d'électricité ;
 - Assainissement du réseau de distribution électrique ;
 - Développement des moyens de stockage : STEP, batteries grandes échelles, véhicules électrique, bornes de recharge ;
 - 30% des produits raffinés en Tunisie ;
 - Stockage de sécurité.
- **Évolution 4 idéale**
 - Intégration de l'hydrogène.



FICHE VARIABLE V 11 : DÉVELOPPEMENT TECHNOLOGIQUE ET DIFFUSION DES INNOVATIONS

1. DÉFINITION

Le développement technologique, aussi appelé progrès technologique, est le processus global d'invention, la commercialisation ou diffusion en tant que source ouverte via la recherche et le développement (produire des technologies émergentes), l'amélioration continue des technologies (dans laquelle elles deviennent souvent moins chères) et la diffusion des technologies dans l'ensemble de l'industrie ou de la société (ce qui implique parfois des perturbations et des convergences). Il s'agit de l'utilisation systématique de connaissances scientifiques, techniques, économiques et commerciales pour répondre à des objectifs ou à des exigences commerciales spécifiques.

La diffusion de la technologie ou des innovations est le processus par lequel les innovations sont adoptées par une population. La diffusion et la vitesse à laquelle elle se produit dépendent de plusieurs facteurs, notamment la nature et la qualité de l'innovation, la manière dont les informations sur l'innovation sont communiquées et les caractéristiques de la population dans laquelle elle est introduite.

2. INDICATEURS PERTINENTS

- Stabilité politique ;
- Diversification des ressources et sources énergétiques.

3. RÉTROSPECTIVE

- **Tendances lourdes**
 - Manque de synergie entre l'innovation – recherche – énergie - industrie ;
 - Activités de R&D limitées (limitation du budget y relatif).
- **Ruptures des tendances**
 - Pourcentage de l'intégration locale très limitée, voire nulle, dans les appels d'offres du secteur énergétique ;
 - Absence totale de la composante innovation dans les cahiers de charge des projets énergétiques.

4. PARTIES PRENANTES

- Ministère chargé des technologies et de l'économie numérique ;
- Ministère chargé de l'industrie (et établissements sous-tutelle) ;
- Ministère chargé de la recherche scientifique (et établissements sous-tutelle) ;
- Ministère chargé de l'énergie (et établissements sous-tutelle).

5. PROSPECTIVE

- **Évolution 1 tendancielle**
 - Activités R&D limitées ;
 - Technologie importée par les investisseurs sans intégration locale ;
 - Profit du développement à échelle internationale des technologies et des baisses des coûts pour une pénétration naturelle du marché tunisien.
- **Évolution 2 rupture négative**
 - ER, EE et Power-to-X ne figurent pas en tant que priorité dans les projets de R&D ;
 - Mauvaise attractivité de la Tunisie des technologies ER, EE et power-to-X ;
 - Création d'une dépendance technologique lourde dans le secteur de l'énergie.
- **Évolution 3 souhaitable**
 - Participation aux projets de R&D dans les ER à l'échelle internationale pour mieux maîtriser les nouvelles technologies ;
 - Installation en Tunisie des démonstrateurs développés dans les autres pays ;

- Intégration locale à 50% en 2050, avec inclusion des clauses d'innovation.
- **Évolution 4 idéale**
 - R&D en ER, EE et Power-to-X est une priorité nationale ;
 - Développement et positionnement de la Tunisie dans le domaine des technologies des ER ;
 - Baisse des coûts des technologies ER fabriquées en Tunisie ;
 - Développement des technologies articles de la mobilité électrique, P-to-X et valorisation du CO2 ;
 - Introduction de l'innovation dans les programmes de l'enseignement secondaire et supérieure.



FICHE VARIABLE V 12 : GOUVERNANCE DU SECTEUR DE L'ÉNERGIE

1. DÉFINITION

Il s'agit de la chaîne de valeur des groupes [inclus leurs implications et interactions] qui contribuent par des efforts ciblés à orienter, guider ou contrôler certains aspects ou certaines dimensions particulières du système énergétique ou de la socio-économie énergétique. Les dimensions sont : Commerce, Investissement, Changement climatique, Transition énergétique et Sécurité énergétique. Les groupes peuvent être sociaux, politiques, économiques, administratifs ou techniques.

2. INDICATEURS PERTINENTS

- Volonté et stabilité politique ;
- Transparence, efficacité et simplification des procédures ;
- Approche intégrée et décentralisée.

3. RÉTROSPECTIVE

- **Tendances lourdes**
 - Procédures lourdes ;
 - Retard dans la numérisation de l'Administration ;
 - Manque de décentralisation des décisions.
- **Ruptures des tendances**
 - Création et suppression du ministère chargé de l'énergie ;
 - Absence de la relation de confiance entre le citoyen et l'Administration.

4. PARTIES PRENANTES

- Gouvernement ;
- Ministère chargé de l'énergie (et établissements sous-tutelle) ;
- L'Administration ;
- Ministère chargé de la Fonction Publique et de la Gouvernance.

5. PROSPECTIVE

- **Évolution 1 tendancielle**
 - Stabilité politique relative ;
 - Procédures lourdes et absence de synergies intersectorielles ;
 - Manque de volonté politique opérationnelle.
- **Évolution 2 rupture négative**
 - Instabilité politique ;
 - Manque de volonté politique ;
 - Climat des affaires ne favorisant pas les investissements dans le domaine des ER et EE ;
 - Inefficacité des établissements publics et absence de la relation de confiance avec le citoyen.
- **Évolution 3 souhaitable**
 - Stabilité politique ;
 - Transformation digitale de l'Administration ;
 - Restructuration et repositionnement des établissements publics ;
 - Citoyens sensibilisés et bien informés sur la TEE ;
 - Respect de la réglementation dans le domaine de la maîtrise de l'énergie ;
 - Diminution des publicités anti-climats ;
 - Décentralisation de la gestion des programmes de maîtrise de l'énergie.

- **Évolution 4 idéale**

- Volonté politique affichée pour le développement des ER ;
- Digitalisation de l'administration ;
- Procédures simplifiées ;
- Potentiel de RH valorisé des parties prenantes, institutions d'appui publiques et privées ;
- Responsabilisation et forte implication des autorités régionales ;
- Citoyens sensibilisés et acteurs clés dans la TEE ;
- Respect strict de la réglementation dans le domaine de la maîtrise de l'énergie ;
- Publicités anti-climats irradiées.



FICHE VARIABLE V 13 : CADRE RÉGLEMENTAIRE ET MODES DE FINANCEMENT

1. DÉFINITION

Le cadre réglementaire est un ensemble de mécanismes juridiques relatifs au secteur énergétique qui existent aux niveaux national et international. Ils peuvent être obligatoires et coercitifs (lois et réglementations nationales, obligations contractuelles) ou volontaires (pactes d'intégrité, codes de conduite, accords de maîtrise des armements). Ensemble, ils forment un cadre juridique par rapport auquel les efforts de la sécurité et la transition énergétique sont mesurés. L'existence de ces cadres est une condition préalable à l'atteinte des objectifs énergétiques. Cependant, ils ne suffisent pas à eux seuls et doivent être accompagnés d'incitations positives et d'autres mesures d'intégrité.

Parmi ces mesures, le financement est le fait de fournir des ressources pour financer un besoin, un programme ou un projet. Bien que cela soit généralement sous forme d'argent (fonds), cela peut également prendre la forme d'efforts ou de temps. Les fonds peuvent provenir de réserves internes ou de fournisseurs externes de capitaux, tels que des créanciers, des prêteurs, des investisseurs ou des donateurs/ bailleurs de fonds. Les modes courants de financement sont : contributions des donateurs, financement participatif en fonds propres, subventions, subventions et crédits d'impôt du gouvernement, achats d'actions par les investisseurs, prêts, crédit d'exploitation auprès des fournisseurs et le financement participatif basé sur les récompenses.

2. INDICATEURS PERTINENTS

- Cadre réglementaire cohérent et évolutif ;
- Schémas de financement diversifiés ;
- Ressources humaines maîtrisant la requête des financements.

3. RÉTROSPECTIVE

- **Tendances lourdes**
 - Non cohérence entre les lois sectorielles du secteur énergétique et les lois transversales ;
 - Capacités financières des établissements publics non éligibles à la mobilisation des fonds et nécessité de la garantie de l'Etat ;
 - Taux d'endettement du pays évoluant à la hausse.
- **Ruptures des tendances**
 - Non implication des parties prenantes dans l'élaboration du cadre réglementaire sectoriel.

4. PARTIES PRENANTES

- Gouvernement (ou autres pour l'approbation du cadre réglementaire) ;
- Ministère chargé de l'énergie (et établissements sous-tutelle) ;
- Ministère chargé de l'investissement et de la coopération internationale ;
- Ministère chargé des finances.

5. PROSPECTIVE

- **Évolution 1 tendancielle**
 - Cadre réglementaire non évolutif ;
 - Financement conditionné ;
 - Manque d'expérience dans la formulation des requêtes pour la recherche de financements étrangers.
- **Évolution 2 rupture négative**
 - Manque de cohérence du cadre réglementaire déjà contraignant ;
 - Manque de cohérence entre les objectifs de la transition énergétique et le cadre réglementaire, institutionnel et de financement ;

- Confusion entre les différentes lois et les rôles des intervenants ;
- Difficulté de financement et mobilisation des fonds.
- **Évolution 3 souhaitable**
 - Elaboration du code de l'électricité et réforme du code des hydrocarbures ;
 - Une meilleure définition et clarification des rôles des parties prenantes à l'échelle centrale et régionale ;
 - Responsabilisation et implication plus sérieuse du système bancaire et de garantie dans les projets d'ER ;
 - Opérationnalisation du FTE dans ses interventions au-delà des subventions pour les investissements matériels et immatériels ;
 - Maîtrise de la formulation des requêtes de financements internationaux pour les projets de grande envergure ;
 - Applicabilité des lois du climat d'affaires sur les projets d'ER et EE, notamment le PPP ;
 - Diversification des schémas de financement des projets ER et EE ;
 - Cadastration du territoire Tunisien ;
 - Simplification des procédures d'implémentation des projets ER (foncièrement, subvention FTE, etc.).
- **Évolution 4 idéale**
 - FTE : catalyseur & incubateur ;
 - Schémas contractuels et de financement diversifiés ;
 - Diversification des sources de financement (par ex. accès au fond vert) et mobilisation des fonds avantageux financièrement (bonification du taux d'intérêt, dons, période de grâce, etc.).



FICHE VARIABLE V 14 : ÉQUITÉ ÉNERGÉTIQUE

1. DÉFINITION

L'équité énergétique est la répartition des coûts et des bénéfices d'un système énergétique et l'accessibilité à une énergie abordable entre les consommateurs (clients du service public) et tous les citoyens. Elle repose sur les piliers suivants : intègre un engagement communautaire inclusif, accessible et authentique dans l'élaboration de politiques et de programmes ; institutionnalise la responsabilité pour obtenir des résultats équitables de la part du Gouvernement, des services publics et des autres parties prenantes ; assure la représentation, le pouvoir et l'influence des membres de la communauté et/ou des défenseurs de la justice environnementale dans les processus de prise de décision et de mise en œuvre ; prend en compte les impacts intergénérationnels et ne crée pas de politiques ou de programmes qui pèsent injustement sur les générations futures ; réalise une répartition équitable des opportunités, des avantages et des charges pour toutes les communautés ; reconnaît et aborde les dynamiques et les structures historiques, culturelles et institutionnelles qui ont créé des injustices passées et actuelles.

2. INDICATEURS PERTINENTS

- Accessibilité à une énergie abordable et propre à tous les citoyens ;
- Intégration de la responsabilité sociétale ;
- Création d'un équilibre économique, énergétique et écologique intergénérationnelle et intragénérationnelle.

3. RÉTROSPECTIVE

- **Tendances lourdes**
 - Couches sociales vulnérables incapables de payer leurs factures énergétiques ;
 - Couches sociales aisées bénéficiant du système tarifaire ;
 - Couches sociales vulnérables avec zéro accès aux énergies propres.
- **Ruptures des tendances**
 - Absence totale du Ministère des affaires sociales.

4. PARTIES PRENANTES

- Ministère chargé de l'énergie (et établissements sous-tutelle) ;
- Ministère chargé des affaires sociales ;
- Ministère chargé des affaires locales et de l'environnement ;
- Société civile.

5. PROSPECTIVE

- **Évolution 1 tendancielle**
 - Même tendance d'évolution du réseau gazier ;
 - Mise en œuvre des programmes PROSOL économique et PROSOL social ;
 - Système des paliers non évolutif de la tarification électrique notamment pour les couches sociales vulnérables.
- **Évolution 2 rupture négative**
 - Non concrétisation des programmes nationaux PROSOL économique et PROSOL social ;
 - Absence de projets pour les couches sociales vulnérables incapables de payer leur facture énergétique ;
 - Suppression de la subvention électrique pour les couches sociales vulnérables ;
 - Suppression de la subvention pour les bouteilles de gaz ;
 - Arrêt de développement du réseau gazier.

- **Évolution 3 souhaitable**

- Développement du réseau gazier et facilitation de l'accès aux couches vulnérables ;
- Couverture d'une partie importante de la couche sociale vulnérable par les programmes PROSOL social et économique ;
- Couches sociales vulnérables prises en considération dans la proposition des réformes de la tarification électrique.

- **Évolution 4 idéale**

- Couverture de toute la couche sociale vulnérable par les programmes PROSOL social et économique ;
- Couches sociales vulnérables prises en considération dans la proposition des réformes de la tarification en vue de la suppression de la subvention, basé sur le paradigme de l'identifiant unique.



FICHE VARIABLE V 15 : MÉCANISMES TARIFAIRES & SUBVENTIONS DANS LE SECTEUR ÉLECTRIQUE

1. DÉFINITION

Le mécanisme tarifaire fait référence au système dans lequel les forces de l'offre et de la demande déterminent les prix des produits énergétiques et leurs changements. Cependant, pour les marchés régulés, le Gouvernement contrôle le mécanisme des prix pour rendre les produits énergétiques abordables également pour les couches sociales vulnérables. Il n'y a pas de définition universelle des subventions dans le secteur énergétique. Les plus communes sont :

1. Bureau de statistique des Nations Unies (ONU) basée sur le Système de comptabilité nationale (SCN) : Les subventions sont des paiements courants sans contrepartie que les administrations publiques versent aux entreprises sur la base du niveau de leurs activités de production ou des quantités ou valeurs des biens ou services qu'elles produisent, vendent ou importent.
2. Accord de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) sur les subventions et les mesures compensatoires (ACMS) : Une subvention existe lorsqu'il y a une contribution financière par un Gouvernement ou un organisme public qui confère un avantage. Une contribution financière survient lorsque (i) une pratique gouvernementale implique un transfert direct de fonds (par exemple des subventions, des prêts et une prise de participation), des transferts directs potentiels de fonds ou de passifs (par exemple des garanties de prêt); (ii) des recettes publiques dues qui sont abandonnées ou non perçues (par exemple, des incitations fiscales telles que des crédits d'impôt) ; (iii) les biens ou services autres que l'infrastructure générale ou les biens achetés fournis par le gouvernement ; ou (iv) un organisme privé mandaté ou dirigé par le Gouvernement pour exercer une ou plusieurs des fonctions ci-dessus.
3. Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) : Les subventions sont des mesures qui maintiennent les prix pour les consommateurs en dessous des niveaux du marché ou pour les producteurs au-dessus des niveaux du marché, ou réduisent les coûts pour les consommateurs et les producteurs.
4. Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) : La subvention est toute action gouvernementale qui influence les résultats du marché de l'énergie en abaissant le coût de production d'énergie, en augmentant le prix reçu par les producteurs d'énergie ou en abaissant le prix payé par les consommateurs d'énergie. Les gouvernements ont tendance à maintenir les subventions hors budget pour des raisons politiques, car les subventions hors budget sont une cible facile pour les groupes de pression intéressés à réduire la charge fiscale globale.
5. Energy Information Administration (EIA) des États-Unis et l'Agence internationale de l'énergie (AIE) : Une subvention est toute action gouvernementale conçue pour influencer les résultats du marché de l'énergie, que ce soit par le biais d'incitations financières, de réglementation, de recherche et développement ou d'entreprises publiques, qui abaisse le coût de production d'énergie, augmente le prix perçu par les producteurs d'énergie ou diminue le prix payé par les consommateurs d'énergie.
6. Fonds monétaire international (FMI) : Les subventions comprennent à la fois les subventions aux consommateurs et aux producteurs. Les subventions à la consommation surviennent lorsque les prix payés par les consommateurs, y compris les entreprises (consommation intermédiaire) et les ménages (consommation finale), sont inférieurs à un prix de référence, tandis que les subventions aux producteurs surviennent lorsque les prix perçus par les fournisseurs sont supérieurs à ce prix de référence.

2. INDICATEURS PERTINENTS

- Subventions énergétiques pesant lourd sur le budget de l'Etat ;
- Subventions énergétiques ne répondent pas au besoin et modèle social actuel.

3. RÉTROSPECTIVE

- **Tendances lourdes**
 - Couches sociales aisées bénéficiant des subventions ;

- Echec du modèle des subventions sur produits énergétiques pour les industriels afin d'améliorer leurs compétitivités ;
- Etat incapable de récompenser les dettes aux établissements publics ;
- Etablissements publics en faillite non déclarée principalement à cause des subventions.
- **Ruptures des tendances**
 - Achat du gaz naturel et du pétrole directement par la STEG et la STIR ;
 - Etat incapable de mettre en place et d'appliquer un programme de substitution des subventions.

4. PARTIES PRENANTES

- Gouvernement ;
- Ministère chargé de l'énergie (et établissements sous-tutelle) ;
- Ministère chargé des finances ;
- Ministère chargé des affaires sociales.

5. PROSPECTIVE

- **Évolution 1 tendancielle**
 - Révision de la politique de diminution du taux des subventions pour plus d'équité entre les couches sociales ;
 - Réforme partielle du mécanisme tarifaire (poste horaire).
- **Évolution 2 rupture négative**
 - Déficit budgétaire qui ne cesse de se creuser ;
 - Réduction (suppression) des subventions pour les produits énergétiques à tous les citoyens.
- **Évolution 3 souhaitable**
 - Suppression de la subvention et réforme du mécanisme tarifaire en l'indexant sur l'évolution des prix à l'échelle internationale et en tenant compte des couches vulnérables ;
 - Prise en compte des postes horaires dans la révision des prix et protection des couches sociales vulnérables par des subventions directes en cohérence avec les programmes du Ministère chargé des Affaires Sociales.
- **Évolution 4 idéale**
 - Couches sociales vulnérables en diminution ;
 - Suppression totale de la subvention et indexation sur les prix internationaux ;
 - Réforme du système de tarification ;
 - Proposition d'un moyen de soutien pour les couches vulnérables autres que les subventions des prix des produits énergétiques ;
 - Mécanisme tarifaire (horaire) adapté suite à l'intégration totale du programme Smart Grid.



FICHE VARIABLE V 16 : NOUVEAU CADRE INTERNATIONAL DANS LE DOMAINE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE (NDC- ACCORD DE PARIS, ODD)

1. DÉFINITION

Dans un cadre de gouvernance climatique mondiale, la Tunisie s'est attelée à fixer ses objectifs en matière de réduction et d'atténuation des GES et à les communiquer officiellement dans le cadre de la CDN. Ce document, juridiquement contraignant, constitue la pierre angulaire dans la transition de la Tunisie vers une économie durable.

2. INDICATEURS PERTINENTS

- Prise en compte du changement climatique dans les politiques et les stratégies de développement globales et sectorielles ;
- Développement de la coopération internationale (technique et financière) ;
- Etablissement de contrat de partenariat stratégique (investissement public et privé) ;
- Mobilisation des fonds internationaux (GCF/FVC).

3. RÉTROSPECTIVE

- **Tendances lourdes**
 - Incohérence des politiques de développement ;
 - Absence de volonté politique ;
 - Marginalisation des engagements de la Tunisie ;
 - Instabilité politique qui perdure.
- **Ruptures des tendances**
 - Aucune action en faveur du climat ;
 - Retard de réalisation des engagements de la Tunisie ;
 - Économie menacée.

4. PARTIES PRENANTES

- Ministère chargé de la coopération internationale ;
- Ministère chargé de l'environnement en tant que point focal de la CCNUCC ;
- Chacun des ministères concernés par la CDN (et établissements sous-tutelle) ;
- Le secteur privé, les investisseurs et le secteur financier.

5. PROSPECTIVE

- **Évolution 1 tendancielle**
 - Retard dans la transposition des engagements internationaux dans la législation tunisienne ;
 - Difficulté d'institutionnalisation du cadre intégré d'opérationnalisation des accords ;
 - Retard dans la mise en œuvre des accords et de leurs plans d'actions (ODD et CDN).
- **Évolution 2 rupture négative**
 - Stagnation du contexte socio – politique ;
 - Inertie et désistement de la part des acteurs clés ;
 - Résistance au changement de la part de l'administration.
- **Évolution 3 souhaitable**
 - Engagements internationaux transposés dans la réglementation nationale ;
 - Politiques sectorielles alignées avec les objectifs de la CDN et les ODD.
- **Évolution 4 idéale**
 - Adoption de mesures pour des transformations structurelles, sociétales et durables ;
 - Trajectoire vers la réduction, d'ici 2030, de l'intensité carbone nationale de 45% par rapport à 2010 ; et des émissions de GES par habitant à 2,4 tCO₂ ;
 - La Tunisie acteur de négociation et vecteur de changement de la position des parties régionales et continentales dans l'environnement et le climat.

FICHE VARIABLE V 17 : DÉVELOPPEMENT DE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE

1. DÉFINITION

L'économie circulaire vise à changer nos modes de production et de consommation vers un modèle qui consomme moins de ressources naturelles et ayant des impacts sur l'environnement. Ces impacts environnementaux sont évalués tout au long du cycle de vie du produit ou du service.

Contrairement à l'économie dite linéaire, l'économie circulaire vise l'optimisation dans l'utilisation des ressources naturelles, la réduction du gaspillage et des déchets et favorise le recyclage et la réutilisation tout en permettant le bien-être des citoyens. En somme, c'est produire mieux avec moins induisant une croissance du PIB par le découplage.

2. INDICATEURS PERTINENTS

- Développement de filières de recyclage et de réutilisation (économie de la fonctionnalité) ;
- Création d'emplois ;
- Production de déchets ;
- Réglementation des achats publics durables.

3. RÉTROSPECTIVE

- **Tendances lourdes**
 - Utilisation des ressources et production/consommation non durables ;
 - Capacités des PME faibles ;
 - Absence d'incitations/avantages financiers pour la transition de l'économie linéaire à l'économie circulaire.
- **Ruptures des tendances**
 - Absence de découplage ;
 - Problèmes de gestion des déchets (le tout à l'égouts/décharges).

4. PARTIES PRENANTES

- Ministère chargé de l'industrie ;
- Ministère chargé de l'environnement ;
- Ministère des finances ;
- Les acteurs économiques, publics et privés ;
- Les citoyens.

5. PROSPECTIVE

- **Évolution 1 tendancielle**
 - Utilisation non rationnelle des ressources en eau et en énergie ;
 - Absence de motivation de la part des industriels ;
 - Absence de filières de recyclage.
- **Évolution 2 rupture négative**
 - Absence de mesure politiques pour le découplage ;
 - Absence de demandes/de marché pour le recyclage ;
 - Absence de compétences pour favoriser les activités de récupération, recyclage/valorisation
 - La production linéaire est maintenue.
- **Évolution 3 souhaitable**
 - Filières de récupération et de recyclage instituées grâce à des mécanismes incitatifs et réglementaires en faveur de l'économie circulaire ;



- 50% au moins des déchets produits en 2030 sont recyclés dont 30% valorisés (matière et énergie) ;
- Financement de la R&D et de l'innovation pour des solutions à logique économie circulaire ;
- Consommateur sensibilisé et booste l'économie circulaire ;
- Encouragement à l'utilisation des produits issus du recyclage, co-bénéfice du recyclage.
- **Évolution 4 idéale**
 - Découplage de la croissance économique ;
 - Investissements publics pour la valorisation du recyclage ;
 - Valeur ajoutée du recyclage dans l'économie nationale ;
 - Progression de l'écologie industrielle.

FICHE VARIABLE V 18 : RÉDUCTION DE L'IMPACT DES GES

1. DÉFINITION

Malgré que la Tunisie ne soit point considérée comme grand émetteur de GES, uniquement 0,07% à l'échelle mondiale, il n'en demeure pas moins que son territoire est extrêmement vulnérable au changement climatique.

Les impacts des aléas climatiques sur les ressources naturelles et le développement sont concrets et c'est pour cette raison que des actions de réduction de ces gaz ont été planifiées et mises en œuvre.

2. INDICATEURS PERTINENTS

- Inventaire des GES ;
- Qualité de l'air ;
- Plans de réduction des GES des secteurs prioritaires ;
- Absorption technologique.

3. RÉTROSPECTIVE

- **Tendances lourdes**
 - Progression des émissions de GES ;
 - Exacerbation des phénomènes extrêmes ;
 - Faible pouvoir d'adaptation ;
 - Dégradation de l'environnement et de la qualité de vie.
- **Ruptures des tendances**
 - Aucun inventaire des GES ;
 - Aggravation des risques naturels et climatiques ;
 - Dégradation de la qualité de l'air ;
 - Dégradation et pertes des infrastructures.

4. PARTIES PRENANTES

- Ministère chargé de l'environnement et les organismes sous tutelle ;
- Ministères de la santé, de l'enseignement supérieur, de l'agriculture ; du transport, de l'industrie ;
- Agriculteurs, fermiers et industriels.

5. PROSPECTIVE

- **Évolution 1 tendancielle**
 - Les procédés industriels ne changent pas ;
 - L'adoption de technologies propres est freinée.
- **Évolution 2 rupture négative**
 - Les entreprises étatiques, grands émetteurs de GES ne font pas le premier pas ;
 - Désintéressement total de la part des industriels.
- **Évolution 3 souhaitable**
 - Les plans d'actions de la CDN sont mis en place ;
 - Des indicateurs pertinents de suivi sont définis ;
 - Des projets d'EnR et de valorisation énergétique des déchets sont réalisés.
- **Évolution 4 idéale**
 - Réduction des émissions de GES selon les scénarios de la SNBC&RCC ;
 - Compétences et qualifications pour le mesurage et l'évaluation des performances sont disponibles ;
 - Division par 3 de l'intensité carbone de la Tunisie à l'horizon 2030.



FICHE VARIABLE V 19 : UTILISATION DES RESSOURCES NATURELLES

1. DÉFINITION

L'utilisation non rationnelle des ressources naturelles a induit des pénuries critiques et a engendré des dégradations presque généralisées de l'environnement provoquant des effets négatifs sur la santé des citoyens et de leur bien-être. La mise en place d'une gouvernance concertée et durable des ressources naturelles, créer les interdépendances doivent être au cœur des politiques de développement pour garantir la préservation et la pérennisation desdites ressources. Transformer les modes de production et de consommation pour alléger les pressions sur les ressources fragiles, réduire le gaspillage et les pollutions constituent le préalable de la bonne gouvernance.

2. INDICATEURS PERTINENTS

- Gestion des ressources accès sur le besoin (demande) ;
- Taux de consommation/utilisation spécifiques aux secteurs ;
- Contrôle et lutte contre les pollutions.

3. RÉTROSPECTIVE

- **Tendances lourdes**
 - Consommation abusive des ressources ;
 - Absence de contrôle ;
- **Ruptures des tendances**
 - Absence de planification des activités économiques en fonction des ressources naturelles (absence du découplage des ressources et celui des impacts) ;
 - Urbanisation anarchique ;
 - Baisse progressive des disponibilités et de la production nationale.

4. PARTIES PRENANTES

- Ministère chargé de l'environnement - l'ANPE ;
- Ministère chargé de l'agriculture ; directions eau-sol-forêt ;
- Ministère chargé de la santé ;
- Consommateurs (personne physique et morale).

5. PROSPECTIVE

- **Évolution 1 tendancielle**
 - Dégradation continue des ressources naturelles ;
 - Absence de politique agricole efficiente en ressources naturelles ;
 - Contrôle défectueux de l'état de l'environnement.
- **Évolution 2 rupture négative**
 - Dégradation grave des ressources naturelles ;
 - Aucun moyen efficace pour arrêter les pertes et le gaspillage ;
 - Incapacité de l'Etat de restaurer les ressources dégradées ;
 - Paix sociale impossible.
- **Évolution 3 souhaitable**
 - Harmonisation et synergie entre les stratégies de gestion des ressources naturelles ;
 - Évolution vers des politiques intégrées de gestion des ressources, Nexus eau-énergie-alimentation ;
 - Application sévère des lois de lutte contre les pollutions ;
 - Encouragement à l'économie et à l'anti-gaspillage.
- **Évolution 4 idéale**
 - Disponibilité des données fiables et dynamiques pour le suivi de l'état des ressources naturelles ;
 - Capacités nationales, humaines, techniques et de gestion, disponibles ;
 - Planification et gestion décentralisées.

FICHE VARIABLE V 20 : SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES

1. DÉFINITION

L'objectif étant d'intégrer les questions de la biodiversité et des ressources naturelles dans les politiques de développement local. Les services écosystémiques doivent être entretenus pour préserver la biodiversité et les actifs environnementaux. Encourager l'usage des solutions basées sur la nature, réduire toutes les formes de pollutions, encourager la restauration et le renouvellement des ressources naturelles, sont des actions urgentes et nécessaires aujourd'hui pour créer les richesses de demain.

2. INDICATEURS PERTINENTS

- Programmes et projets basés sur la gestion systémique et non sectorielle ;
- Parcs et espaces protégés ;
- Textes réglementant la biodiversité et les écosystèmes naturels.

3. RÉTROSPECTIVE

- **Tendances lourdes**
 - Retard de mise en œuvre des plans d'actions nationaux (biodiversité, désertification, littoral) ;
 - Absence d'inventaire national de la biodiversité ;
 - Absence de système de suivi des tendances (disparition, déclin, extension, stabilité).
- **Ruptures des tendances**
 - Absence de volonté politique ; absence de moyens ;
 - Perte de ressources génétiques irréversible ;
 - Menaces sérieuses sur le développement et l'économie.

4. PARTIES PRENANTES

- Ministère chargé de l'agriculture ;
- Ministère chargé de l'environnement ;
- Communes et les autorités locales ;
- Utilisateurs et exploitants des écosystèmes et espaces naturels.

5. PROSPECTIVE

- **Évolution 1 tendancielle**
 - Mise en œuvre des plans d'actions concernés est bloquée ;
 - Gestion non maîtrisée des écosystèmes ;
 - Cadre réglementaire inapproprié.
- **Évolution 2 rupture négative**
 - Absence de planification intégrée et concertée ;
 - Absence de connaissances scientifiques et techniques.
- **Évolution 3 souhaitable**
 - Rompre avec les pratiques et les modes de gestion du passé ;
 - Engager une gestion intégrée ;
 - Prendre en considération les effets du changement climatique (revoir les stratégies).
- **Évolution 4 idéale**
 - Engagement et alignement des politiques nationales avec les engagements internationaux ;
 - Produire des connaissances pour mieux gérer et protéger la biodiversité ;
 - Coordination totale entre les départements ministériels ;
 - Système de suivi évaluation efficace ;
 - Restauration et gestion durable des écosystèmes (AFAT, mer et littoral).



I T E S

INSTITUT TUNISIEN DES ETUDES STRATEGIQUES

Think tank Tunisien d'envergure par ses aires de recherches diversifiées, l'ITES traite les questions stratégiques sur le devenir du pays dans leurs multiples dimensions. Instrument d'aide à la décision publique, il se positionne de manière singulière au niveau national au cœur des enjeux politiques, économiques et sociaux du pays.

Les travaux de l'Institut visent à mettre l'accent sur les politiques publiques de demain afin de faciliter la prise de décisions en matière de réforme de fond qu'appelle le processus démocratique dans lequel notre pays s'est engagé.

Espace de réflexion pluridisciplinaire, forum d'échange et de débat, l'ITES tend vers une influence globale dédiée au développement, à la coopération ainsi qu'à la promotion d'un engagement actif de la Tunisie sur la scène nationale et internationale.



I T E S



LE CONTENU DE LA PUBLICATION N'ENGAGE PAS LA FONDATION KONRAD ADENAUER



المعهد التونسي للدراسات الاستراتيجية
INSTITUT TUNISIEN DES ÉTUDES STRATÉGIQUES

ITES